

3<sup>e</sup> série, t. I<sup>er</sup>. — 1873. — N<sup>o</sup> 3.

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE  
DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 Mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

—  
TROISIÈME SÉRIE  
—

TOME PREMIER  
—

Feuilles 11-16 (13, 20 janvier, 3, 17 février, 3, 17 mars 1873.)

—  
PARIS  
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

et chez F. SAVY, libraire, rue Hautefeuille, 24.

1872 A 1873

—  
Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

AOUT 1873.  
—

# EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Etrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye: 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par une somme de 300 francs une fois payée.

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (Art. 4 du règlement administratif).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (Art. 42 du règlement administratif).

## TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1872-1873.

*Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7*

*Les 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> lundis de chaque mois.*

| Novembre. | Décembre. | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. |
|-----------|-----------|----------|----------|-------|--------|------|-------|
| 4         | 2         | 6        | 3        | 3     | 14     | 5    | 2     |
|           |           | 13       |          |       | 17     |      |       |
| 18        | 16        | 20       | 17       | 17    | 21     | 19   | 16    |

*\*Séance générale annuelle; — elle a lieu à 3 heures.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 1 à 5 heures.

*Membres du Conseil.*

M. DE BILLY.

M. Ed. COLLOMB.

M. Alb. de LAPPARENT.

M. DE VERNEUIL.

M. R. TOURNOUER.

M. P. GERVAIS.

M. L. LARTET.

M. Alb. MOREAU.

M. Alb. GAUDRY.

M. LEVALLOIS.

M. Edm. PELLAT.

M. Edm. HÉBERT.

Dans sa séance du 27 décembre 1872, le Conseil a composé les Commissions pour l'année 1873, de la manière suivante :

1<sup>o</sup> *Commission du Bulletin* : MM. Gruner, Edm. Pellat, L. Lartet, P. Gervais, Parran ;

2<sup>o</sup> *Commission des Mémoires* : MM. Alb. de Lapparent, Alph. Milne-Edwards, Levallois ;

3<sup>o</sup> *Commission de Comptabilité* : MM. Danglure, Edm. Pellat, Alb. Moreau ;

4<sup>o</sup> *Commission des Archives* : MM. Tournouër, Alb. Moreau et P. Gervais.

*Séance du 13 janvier 1873.*

PRÉSIDENTENCE DE MM. HÉBERT ET DE ROYS.

M. Bioche, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Hébert, président sortant, quitte le fauteuil où il est remplacé par M. le marquis de Roys, qui remercie la Société de l'avoir nommé président, et propose de voter des remerciements au bureau sortant, proposition qui est adoptée par acclamation.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. MARLÉ, rentier, 166, rue Blomet, à Paris-Vaugirard, présenté par MM. Sauvage et Delhomel ;

L'abbé SAINT, Curé de Vesly, par les Thilliers (Eure), présenté par MM. Sauvage et Delhomel ;

Gustave DOLLFUS, 45, rue de Chabrol, à Paris, présenté par MM. Guyerdet et Gosselet ;

LE Coz jeune, ingénieur civil à St-Brieuc (Côtes-du-Nord), présenté par MM. le comte de Limur et Jannettaz.

Le Président annonce que le Conseil a, sous réserve de l'approbation de la Société, fixé la réunion extraordinaire à Roanne, au commencement de septembre ou à la fin d'août. Le jour n'a pas été déterminé, afin que la réunion de la Société géologique puisse suivre celle de l'Association française pour l'avancement des sciences qui doit avoir lieu du 15 au 25 août à Lyon. La Société approuve la délibération du Conseil.

M. Jannettaz donne communication de l'extrait suivant :

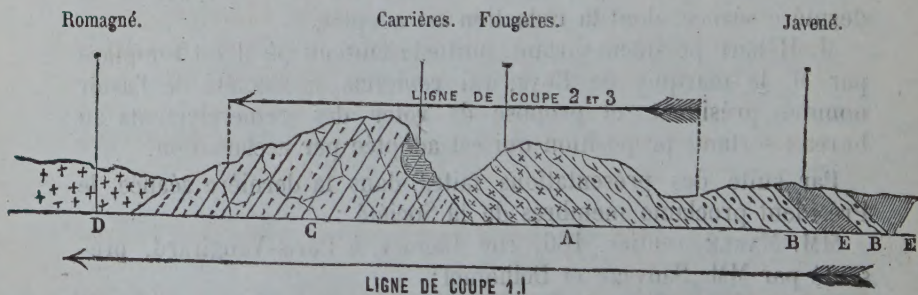
SUR LA GIESECKITE, LES KERSANTONS, ET LA LITHOLOGIE DES  
ENVIRONS DE VANNES.

par M. le comte de LIMUR (extrait).

*1<sup>re</sup> Partie : sur la Gieseckite.*

M. le comte de Limur annonce qu'il a découvert la Gieseckite en prismes hexagonaux, allongés et mâclés parallèlement à l'axe de principale symétrie, et par suite ordinairement cannelés. La couleur de ces cristaux est le vert olive; la cassure a un éclat gras; cependant ils se divisent parallèlement au grand axe. Ils sont engagées dans de très-petits filons de quartz fétide, de quelques décimètres d'épaisseur, qui traversent une roche fort singulière, de puissance assez considérable pour mériter presque le titre de formation (roche *x* de la coupe, fig. 1).

Fig. 1. — Coupe des carrières qui renferment les filons à Gieseckite.



- A. Grauwackes modifiées ;
- B. — non modifiées, sans fossiles ;
- C. Roche *x* ;
- D. Granite ;
- E. Quartzite et schistes argileux sans fossiles.

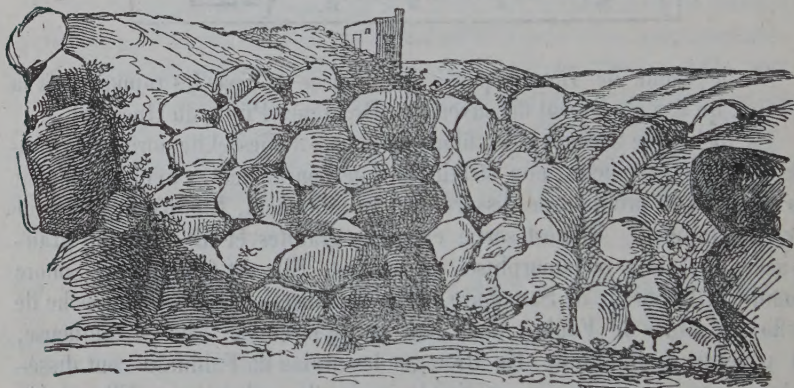


### *II<sup>me</sup> Partie : sur les Kersantons.*

La roche fahlunifère dont il vient d'être question tient de fort près au Kersanton ; mais le *Kersanton vieux*, celui des tailleurs d'images du 14<sup>me</sup> siècle, n'est plus connu que par les chefs-d'œuvre, si fouillés, exécutés par les artistes de cette époque, au Folgoat, à Landevennec, etc ; les carrières en sont perdues, et aujourd'hui, si l'on veut un bloc pour une pièce de sculpture qui ait besoin d'être finie délicatement, l'on est obligé de l'arracher à quelque vieux monument.

Le Kersanton moderne est tout simplement un Diorite, dont le gisement principal se trouve au Faou, près Brest. L'on voit dans cette localité le Kersanton en grosses masses arrondies, noyées dans une argile qui provient de la décomposition de la roche elle-même (fig. 3).

Fig. 3. — *Vue de la grande carrière près l'Hôpital au Faou (Finistère), ouverte dans le Diorite dit Kersanton moderne.*



### *III<sup>me</sup> Partie : sur la lithologie des environs de Vannes.*

M. le comte de Limur donne la nomenclature des espèces minérales qu'il a découvertes dans le cours de ses recherches en Bretagne. Il a trouvé la Gigantolite dans un schiste micacé, près de l'étang de Noyal, aux environs de Vannes ; puis à Billiers (Morbihan) un gisement identique à celui de l'Oisans (Prehnite, Epidote, fer oxydulé titanifère, Orthose en ditétraèdres splendides, Amphibole trémolite en longues aiguilles, Grenat, Dolomie, le tout dans des roches dioritiques). Il prépare un travail sur ce splendide gisement.

A Penestin, il y aurait un placer identique à ceux de l'Oural : or natif,

platine natif, Corindon granulaire bleu, fer oxydulé titanifère, Rutile, Cassitérite ou étain oxydé granuliforme, etc.

Puis c'est à Rogueda (environs de Vannes) un dyke dans des conditions géologiques et minéralogiques toutes particulières. Le dyke traverse le gneiss, et la roche qui le compose n'a pas été non plus déterminée; elle est d'une composition remarquable: car la pâte en est formée de Wollastonite, radiée et soyeuse par endroits, terreuse et décomposée dans d'autres, avec des grains de Pyroxène vert (Fassaïte) et des nodules d'Idocrase fibreuse brune. Enfin à Botquar, la chaux fluatée verte et violette, et le quartz en octaèdres par pseudomorphose; à Kerboulard, l'Apatite cristallisée; à Plumelian, l'Apatite verte disséminée sous la forme de grains dans les gneiss.

L'on ne doit pas oublier le Kakoxène et la Dufrenite (Phosphate de fer); ni le chrome oxydé silicifère de Saint-Avez, près Vannes.

La se termine la liste des espèces minérales citées par M. le comte de Limur, comme ayant la Bretagne pour patrie. L'auteur espère l'accroître prochainement.

M. Jannettaz ajoute les observations ci-dessous :

#### ADDITIONS AUX EXTRAITS PRÉCÉDENTS.

par M. JANNETTAZ.

Parmi les roches que M. le comte de Limur a bien voulu m'envoyer, il en est une qu'il désigne sous le symbole *x*, et qui, en réalité, manque plutôt de détermination que de nom. C'est le Leptynolite de Cordier (1), c'est-à-dire une partie des Granites, des Gneiss ou des Leptynites d'un certain nombre de lithologistes. Cette roche est formée de grains de Feldspath et de paillettes ténues de Mica. Elle renferme des taches de macle; l'on sait combien cette dernière substance une fois décomposée devient méconnaissable.

Ces grains ou ces taches prennent alors le faciès de la Fahlunite, et un peu celui de tous les silicates devenus terreux ou pulvérulents par décomposition. Comme l'a bien vu M. le comte de Limur, le Leptynolite de Bretagne tient de bien près au Kersanton; l'on voit qu'il se rapproche aussi des Mâclines ou Micaschistes mâclifères. Le Leptynolite est bien connu déjà aux environs de Vire (Calvados); et je l'ai retrouvé, il y a quelques jours, dans une collection de roches des environs de Cauterets (Haute-Pyrénées).

Je ne veux pas me prononcer encore sur la nature minéralogique des cristaux que M. le comte de Limur regarde comme appartenant à l'espèce

(1) V. *Description des roches*, etc. par Cordier; *leçons rédigées* par d'Orbigny, p. 320.

Gieseckite. Les silicates que l'on considère comme dérivés, les uns de la Cordiérite, les autres de la Néphéline, sont des matières chimiquement identiques; je ne crois pas d'ailleurs que l'eau qu'ils renferment provienne d'une altération postérieure à la formation des cristaux; il me paraît beaucoup plus probable que cette eau s'y est introduite au moment qu'ils se constituaient, et en a modifié la composition élémentaire, souvent sur certains points seulement de leur masse, sans en altérer la structure.

A la suite de cette communication, M. DELESSE rappelle qu'il a démontré que le kersanton est composé, non pas de feldspath et d'amphibole, mais bien d'oligoclase et de mica : ce n'est qu'accidentellement qu'il présente de l'amphibole, du fer carbonaté, de la chaux carbonatée, de la pyrite, et des amygdaloïdes de quartz. C'est à l'abondance du mica que le kersanton doit de se tailler facilement, et à celle du feldspath de se conserver indéfiniment. Le kersanton est tout-à-fait l'analogue de la minette des Vosges, et n'en diffère que par la présence d'un feldspath anorthose au lieu d'orthose.

M. Hébert lit la lettre suivante qui lui a été adressée par M. Falsan :

SUR LA PLACE QU'OCCUPE DANS LE JURA DU BAS-BUGEY LA ZONE  
A *Ammonites tenuilobatus*,

par M. FALSAN (Pl. II).

Pour répondre au désir que vous avez manifesté dans le numéro de la *Revue scientifique* du 26 décembre dernier, permettez-moi de vous adresser en communication quelques fossiles qui proviennent des couches de passage entre l'oxfordien et le corallien du Bas-Bugey, en y joignant un extrait du mémoire que je publie dans les *Annales de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts utiles de Lyon*.

En Bugey toute la série des terrains jurassiques et les premiers étages de la formation crétacée se développent et se succèdent d'une manière remarquable. Cette contrée a déjà fixé l'attention de plusieurs géologues parmi lesquels je dois citer : MM. Jules Itier, Thiollière, Sauvanau, Dumortier, E. Benoit, Lory, Pillet, Ebray. Chacun connaît les travaux d'Ad. Brongniart sur la flore d'Orbagnoux et d'Armaille, ainsi que la première livraison de la *Description des poissons fossiles des gisements coralliens du Bugey* par Victor Thiollière. Quoique le champ de la nature soit toujours assez vaste pour occuper constamment de nouveaux ouvriers, je n'aurais pas osé me mêler aux savants observateurs que je viens de citer, si une circonstance fortuite ne m'avait pour ainsi dire imposé la tâche d'é-

tudier à mon tour la géologie du Bugey. Il est vrai que cette tâche m'a été rendue facile par le concours de M. E. Dumortier.

Il y a deux ans environ, grâce à l'obligeance de M. le docteur Gérard, j'ai découvert les belles planches de la seconde livraison de l'ouvrage de Victor Thiollière qui étaient perdues depuis plus de dix ans. Pour rendre hommage à la mémoire de notre ancien maître et ami, nous avons résolu, M. Dumortier et moi, de continuer la publication de ce remarquable travail. M. le professeur Paul Gervais a bien voulu se charger de vérifier les dénominations des poissons figurés, et de suppléer à la perte du manuscrit disparu sans laisser de traces. M. de Saporta nous a prêté son aide en décrivant d'une manière complète la flore d'Armaille, d'Orbagnoux, de Cerin, de Creys et de Morestel. Il restait à assigner d'une manière définitive la position encore controversée des couches à poissons et à *Zamites Feneonis*. Dans ce but M. Dumortier et moi, nous avons repris l'étude détaillée des terrains jurassiques et crétacés du Bugey, l'un s'occupant spécialement de la paléontologie, l'autre de la stratigraphie de chaque couche.

En achevant notre étude, nous sommes arrivés à la même conclusion que celle qui avait été déjà formulée en 1839 par M. Jules Itier, et qui a été adoptée depuis par MM. Lory, Pillet, Benoit et Ebray : Les couches à poissons et à *Zamites Feneonis* du Bugey appartiennent à l'étage kimméridgien.

M. Thiollière, il est vrai, les avait placées dans le corallien moyen en confondant sans doute les nérinées du portlandien avec celles du corallien ; mais la mort, en interrompant brusquement ses études, l'avait seule empêché de rectifier cette erreur, qui ne provenait certainement que des difficultés matérielles dont l'observation des terrains jurassiques supérieurs était alors entourée dans le Bugey, avant le tracé des nouvelles routes et l'ouverture de nombreuses carrières.

Les couches kimméridgiennes sont recouvertes dans le Bugey par le portlandien caractérisé par les *Nerinea suprajurensis*, Voltz, *N. Elsgaudiae*, Th., *Natica Marcousana*, d'Orb., et toute la faune de Nanthuy étudiée par M. Dumortier et Pellat. Puis viennent des dolomies et une brèche remarquable qui supportent les calcaires marneux et les marnes du Purbeck, ainsi que les étages valangien, néocomien, urgonien, qui présentent le faciès normal qu'ils ont dans le Jura.

Ces mêmes couches kimméridgiennes ou couches à poissons et à *Zamites*, dans lesquelles nous avons trouvé l'*Ammonites Calisto*?, des radioles de *Pseudodiudema hemisphaericum*, Desor, et une superbe baguette de *Cidaris carinifera*, Ag., que nous avons fait graver, reposent sur des lits à *Ostrea virgulata*. On avait déjà trouvé ce dernier fossile caractéristique à Creys, à Cerin ; nous l'avions recueilli très-bien conservé à Armaille et à Orbagnoux. A Armaille il est associé à la *Cyprina Bron-*

*gniarti*, Pict. et Ren., et à une *Fimbria* nouvelle, la *Fimbria Itieriana*, Dum. En dessous de ces couches on voit apparaître le corallien divisé en trois séries :

1° Le calcaire blanc, dur ou crayeux, à *Nerinea Mandelslohi*, Bronn, *Diceras Luci*, Def., *D. arietina*, Lam., et autres fossiles de la faune typique de Valfin. Les affleurements sont nombreux ; voici les plus remarquables : celui que MM. Lory et Pillet ont cité sur la route de Belley à Lhuis, kilom. 16, et celui de la montée du Fort-des-Bancs au-dessus de l'ancienne chartreuse de Pierre-Châtel ;

2° Le calcaire à polypiers avec ses caractères habituels. Parfois les polypiers disparaissent : il ne faut pas oublier qu'ils ne formaient que des récifs limités ; mais sur une infinité de points, à Charabotte, à Pierre-Châtel, à Collomieu, on voit clairement les polypiers former des masses puissantes d'une quarantaine de mètres, *au-dessous* des couches à *Diceras Luci* et *Nerinea Mandelslohi*, et des couches kimméridgiennes à Poissons ;

3° Le calcaire à chailles, calcaire dur, compacte, renfermant des rognons siliceux et de rares fossiles, entre autres la *Rhynchonella incons-tans* ; ces calcaires affleurent dans les escarpements de la Balme de Savoie et de la cascade de Glandieu, route de Belley.

Si l'on descend encore, on trouve une série de couches que j'ai regardées tantôt comme appartenant au corallien inférieur, tantôt comme dépendant de l'oxfordien supérieur. Les caractères complexes de ces couches expliquent mes hésitations ; on y rencontre des fossiles qui montent de l'oxfordien et d'autres qui passent dans le corallien. — La composition des bancs ne peut servir à trancher cette difficulté : l'ensemble se compose de calcaires marneux qui rappellent ceux de l'oxfordien, ou de calcaires durs, blanchâtres, semblables à ceux du corallien.

Ces couches, véritables *couches de passage* entre le corallien et l'oxfordien, pour me servir d'une expression qui rend mieux leur physionomie locale, représentent les couches à *Ammonites tenuilobatus* des auteurs Allemands, ainsi que l'a constaté cet automne M. Dieulafait, lorsque M. de Saporta et moi, nous avons eu le plaisir de le rencontrer près du lac d'Armaille, et que sur place nous lui avons résumé tout ce que renferme cette note. Du reste, voici les fossiles que j'ai recueillis l'été et l'automne derniers, à Glandieu, vers le village et sur la route de Belley au nord de la cascade, à Collomieu vers le moulin, au Molard de Buirin, et sur la route de Belley à Lhuis, kilomètre 6 : *Ammonites* voisine de l'*abscissus*, Oppel, *A. Lothari*?, Oppel, *A. polyplocus*, Rein., *A. Schilleri*, Oppel, *A. iphicerus*, Oppel, *A. trachynotus*, Oppel, et plusieurs autres espèces difficiles à déterminer vu l'état des échantillons, *Belemnites* sp., *Lima tumida*, Römer, *Rhynchonella pinguis*, Oppel, *R. Thurmanni*,

Voltz, *R. inconstans*, d'Orb., *Terebratula* (*Waldheimia*) *Moeschi*, Mayer, *T. bisuffarcinata*, Ziet., *T. insignis*, Schüb., *Millericrinus echinatus*, d'Orb., *Millericrinus* sp., nombreux spongiaires.

Nos assises renferment au milieu d'elles une couche épaisse de plusieurs mètres d'une pisolithe dolomitique qui a été signalée pour la première fois en Bugey par M. Lory. Les fossiles paraissent y être très-rares. Je n'ai pu y rencontrer, au milieu de rognons gros comme des noisettes, qu'un petit gastéropode : le *Turbo globatus*, Buv. Cette dolomie pisolithique apparaît à Buirin, sur la route de Belley à Lhuis, kilomètre 6. 400, au-dessus de la croix de la Roche à l'est d'Inimont, puis au nord du moulin de Collomieu, etc., etc.

En dessus et en dessous de cette pisolithe, la faune paraît la même, et la présence de cette dolomie ne serait qu'un accident.

Après avoir traversé ces couches de passage, cette zone à *A. tenuilobatus* ou plutôt à *polyplocus*, le premier terrain qu'on rencontre est un calcaire marneux blanc, pétri d'empreintes mal conservées d'un fucoïde indéterminable. Ces couches se présentent avec le même faciès au nord du moulin de Collomieu et à la montagne de Soyé (Bois de la Raffé, carte de l'état-major), au dessous de Montagnieu. Ce sont elles qui forment l'esplanade où est plantée la croix de la Roche ; avec ces empreintes j'y ai recueilli les fossiles suivants : *Corinmya spatula*, Ag., *C. lata*, Ag., *Cercomya siliqua*, Ag., *Venus Suevica*, Ag., *Trigonia clavellata*, Park.

Ces couches me paraissent limiter supérieurement l'oxfordien, en indiquant par les caractères de leurs fossiles une ancienne oscillation du sol : en dessous d'elles on voit affleurer les calcaires gris et marneux de la montagne de Lachat et des collines à l'est de Collomieu. Voici les noms de quelques fossiles : *Ammonites bispinosus*, Ziet., *A. stephanoïdes*, Oppel, *A. Lothari*, Oppel, *Terebratula bisuffarcinata*, Ziet., *T. loricata*, Schl., *Rhynchonella lacunosa*, Schl.

Puis viennent des marnes renfermant les *Ammonites plicatilis*, Sow., *A. Collini*, Opp., *A. Lamberti*, Sow., *A. Eucharis*, d'Orb., *A. Henrici*, d'Orb., etc. Elles recouvrent le calcaire à scyphies qui conserve ses caractères ordinaires. Enfin, l'étage se termine : 1° Par des marnes à fossiles pyriteux et généralement petits : *A. plicatilis*, Sow., *A. hecticus*, Hartm., *A. Erato*, d'Orb., *A. crenatus*, Brug., *A. Collini*, Oppel, *A. Rangeri*, Oppel, *A. Pichleri*, Oppel, etc.

2° Par des calcaires durs exploités dans la petite carrière au sud de Collomieu ; j'y ai trouvé : *A. canaliculatus*, Münster, *A. biplex*, Sow., *A. Martelli*, Oppel, *A. oculatus*, Phill.

Je ne vous parle pas du callovien ni des étages de l'oolithe qui n'of-

frent rien de particulier, et dont l'étude ne se rattache pas au sujet de cette note.

Les détails que je viens d'avoir l'honneur de vous transmettre doivent suffire pour préciser la présence et la composition normale de l'oxfordien ainsi que du corallien, et, par suite, celles de la zone à *A. tenuilobatus* qui a été déposée entre ces deux étages, de la manière la plus évidente. J'ai constaté ce fait, en montant de la Balme de Savoie au Fort-des-Bancs près de Pierre-Châtel (Pl. II, fig. 3), puis à Glandieu vers le village et au nord de la cascade ; dans ces deux stations, on voit le contact des couches à *A. tenuilobatus* avec les assises les plus inférieures du corallien normal ; à la Croix de la Roche, on constate que les mêmes couches à *A. tenuilobatus*, reposent sur l'oxfordien supérieur, dont tout l'étage forme un escarpement pittoresque et de grands talus couverts de prairies au dessus d'Apprenien ; enfin, pour ne laisser aucun doute sur cette disposition stratigraphique, au Molard de Buirin au N. du lac d'Armaille (Pl. II, fig. 2), et vers le moulin de Collomieu (Pl. II, fig. 1), on distingue parfaitement la zone en question prise d'un côté entre des assises oxfordiennes et de l'autre entre des bancs coralliens inférieurs.

Après l'exposé de ces faits, je m'empresse de terminer cette lettre déjà trop longue. Du reste je crois avoir atteint mon but et satisfait à votre demande, en vous prouvant que, par l'étude détaillée de la stratigraphie des terrains du Bas-Bugey, je suis arrivé à préciser nettement et comme vous l'indiquez dans votre réponse à M. le professeur Zittel, la position de la zone à *A. tenuilobatus* des auteurs Allemands, au milieu de la série des terrains telle qu'elle est admise par les géologues Français. Je joins à cette lettre la plupart des fossiles que je cite ; vous pourrez juger vous-même de leur valeur. Je ne puis, dans une simple et courte note extraite d'une monographie toute locale, essayer de tirer des conclusions générales ; aussi je me contenterai de clore cette lettre en disant que la présence bien déterminée au milieu de nos terrains, entre l'oxfordien supérieur et la base du corallien normal, de certaines espèces caractéristiques de la zone à *A. tenuilobatus*, telles que les *A. polylocus*, *A. trachynotus*, *A. iphicerus*, *A. Schilleri*, sans parler d'autres échantillons moins sûrs, doit fournir un élément de plus pour établir les rapports qui existent entre la classification française et celle qui est adoptée par les géologues allemands. J'espère donc que le Bas-Bugey fournira un point de comparaison intéressant, et je m'empresse de le signaler.

M. HÉBERT constate avec plaisir que M. Falsan a recueilli au-dessous du coral-rag inférieur du Bugey les principaux représentants de la zone à *Ammonites polylocus* et *tenuilobatus*, c'est-à-dire les espèces suivantes : *A. polylocus*, Rein., *A. Schilleri*, Opp., *A. iphicerus*, Opp.,

*A. trachynotus*, Opp. M. Munier-Chalmas et lui ont reconnu ces espèces parmi les fossiles que M. Falsan lui a envoyés en communication. L'échantillon cité comme très-voisin de l'*A. abscissus* ne présente pas autour de l'ombilic les tubercules qui caractérisent cette espèce.

Ce qu'il y a surtout d'important dans cette communication, qui vient confirmer celle que M. Dieulafait a faite tout récemment, c'est qu'elle démontre d'une manière irréfutable que, dans le Jura même, la zone à *A. tenuilobatus* n'est nullement kimmérienne, comme le soutiennent beaucoup de géologues Allemands et Suisses et aussi quelques géologues Français, mais qu'elle se trouve placée entre l'étage oxfordien et l'étage corallien, place qu'il y a quelques années tout le monde assignait à cette zone désignée alors dans la classification de Quenstedt par la lettre  $\gamma$ .

Il est vrai que récemment M. Bleicher est venu ajouter un fait contraire au fait unique (Oberbuchsitzen) allégué jusqu'ici. Il a cru qu'à Ganges les calcaires blancs à *Terebratula Moravica* étaient inférieurs aux calcaires à *A. tenuilobatus*; mais M. de Rouville (1) a immédiatement protesté contre cette erreur qui provient d'une faille dont l'existence a échappé à M. Bleicher. MM. Hébert et Vélain ont d'ailleurs tout récemment constaté, sous la conduite de M. Jeanjean, que les couches à *A. polyplocus* étaient bien certainement, dans cette région, inférieures aux calcaires coralliens, ainsi que M. Emilien Dumas l'avait si nettement établi, il y a plus de vingt-cinq ans.

Il importe aussi de faire remarquer que M. Bleicher a complété son premier travail dans la *Revue des Sciences naturelles* de Montpellier, t. I, p. 70, et qu'il y établit, comme il l'avait fait précédemment, la complète indépendance des couches à *Terebratula diphyia* du système jurassique, aussi bien que leur liaison intime avec le néocomien.

M. GAUDRY présente de la part de M. le comte de Saporta le 1<sup>er</sup> supplément aux *Etudes sur la végétation du S.-E. de la France à l'époque tertiaire*.

La Société se rappelle que M. de Saporta a déjà publié sous ce titre trois volumes. Celui qu'il offre aujourd'hui est le commencement de la révision de la Flore d'Aix; il contient les généralités et sera suivi de la description des espèces nouvelles ou peu connues.

A la page 12, l'auteur donne la liste des types trouvés à Aix: il y a là 234 espèces, flore riche, mais moins cependant que celle de Radoboj dont M. Unger a publié 380 espèces, et celle d'Oeningen où M. Heer en a fait connaître 463.

M. de Saporta a donné deux cartes: l'une montre les gisements d'Europe contenant les mêmes types génériques que celui d'Aix; l'autre est une carte générale sur laquelle sont marqués les habitats actuels des genres identiques à ceux d'Aix. C'est là un essai fort intéressant: M. Gaudry

---

(1) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 6 janvier 1873.

rappelle que l'on n'en pourrait faire autant pour les mammifères de cette époque, qui pour la plupart sont aujourd'hui éteints. Quand M. Marion a fait son étude sur les plantes de Ronzon, il a prié M. Gaudry de lui donner des indications analogues sur les mammifères qui leur sont associés : M. Gaudry a été dans l'impuissance de le faire : car, quoique ce gisement soit plus moderne que celui d'Aix, les genres qu'on y rencontre ne vivent plus aujourd'hui ; ces faits prouvent que les genres, dans les végétaux comme dans les animaux inférieurs, ont eu une plus grande longévité et une distribution géographique plus étendue que dans les animaux supérieurs.

M. DELESSE rappelle que la longévité des espèces paraît plus grande parmi les plantes que parmi les animaux ; car M. Marion a trouvé à Ronzon un pistachier identique à celui de la Provence, et un *Myrica* qui ne diffère pas de celui de l'Arabie.

M. MUNIER-CHALMAS annonce qu'il vient de constater dans le travertin de Sézanne une forme d'un genre qui n'avait jamais été signalé dans la flore éocène, le genre *Vitis* ; elle est très-voisine de la vigne cultivée : cette espèce, dont M. Munier a trouvé une feuille, une vrille et des fragments de tige, est associée là à une faune franchement exotique.

Une courte discussion sur la valeur des déductions tirées des genres s'engage entre MM. Hébert, Tournouër et Bayan. M. Benoit en conclut que la présence des espèces n'a pas *a fortiori* la valeur qu'on lui attribue souvent, quand par exemple on parle de la zone d'une espèce. M. Hébert répond que dans ce cas il est bien entendu que le nom de l'espèce choisie est la *raison sociale* d'un groupement d'un nombre considérable de fossiles qui s'accompagnent toujours.

Le Secrétaire donne communication de la note suivante :

DESCRIPTION DE L'ÉTAGE GARUMNIEN ET DES TERRAINS TERTIAIRES  
DES ENVIRONS DE BIOT ET D'ANTIBES (ALPES MARITIMES),

par H. COQUAND.

Les travaux de M. Matheron et les miens ont porté plus spécialement sur la géologie des Bouches-du-Rhône et des contrées adjacentes. On connaît toute la persistance dont nous avons été obligés de nous armer, M. Matheron pour faire accepter comme inférieures au terrain nummulitique, les assises rubiennes lacustres de Vitrolles, les calcaires à *Lychnus* de Rognac et les lignites de Fuveau, et moi pour soustraire à l'horizon du calcaire à *Requienia ammonia* les calcaires blancs à *Diceras* des environs de Marseille et du Var, qui se montrent néanmoins si franchement inférieurs à l'étage valenginien, et qui sont, à coup sûr, les contemporains du Klippenkalk du Mont-Salève, de l'Échaillon, etc.

Dans un travail récent (1) M. Matheron s'appuyant sur le recouvrement de l'étage garumnien par le terrain nummulitique dans le département de la Haute-Garonne, et démontrant que les calcaires à *Lychnus* de Rognac, et *a fortiori* les lignites de Fuveau qui les supportent, sont placés au-dessous du garumnien, donc au-dessous des assises nummulitiques, a conclu que c'est à tort que plusieurs géologues considèrent l'ensemble de cette série comme l'équivalent synchrone de certains horizons paléontologiques, toujours situés ailleurs au-dessus du terrain nummulitique.

Il convient donc de considérer comme crétacés les argiles rutilantes de Vitrolles, les calcaires à *Lychnus* et les lignites de Fuveau, de la même manière que je crois avoir démontré l'origine crétacée des couches d'eau douce que j'ai décrites, dans la craie de Villedieu, au Plan d'Aups, au Beausset et à Martigues (2).

Dans le département des Bouches-du-Rhône, à partir des bancs santoniens marins, jusque et y compris les calcaires parallèles au calcaire de la Beauce, la série de la craie supérieure et la série tertiaire sont exclusivement d'origine lacustre; on ne possède donc pas, comme dans le bassin de la Seine, la ressource des Nummulites et des faunes qui accompagnent ces foraminifères, pour opérer nettement, et pour ainsi dire à première vue, la séparation de l'éocène inférieur et de la formation crétacée, et ce n'est qu'à la suite de patientes et habiles recherches, et en s'aidant des données fournies par la stratigraphie ainsi que par la succession de faunules indépendantes, que l'on peut parvenir à établir une échelle comparative et synchrone pour l'éocène marin des autres contrées et l'éocène lacustre des environs d'Aix.

Si la formation nummulitique d'origine marine manque dans les régions occidentales de la Provence, par compensation elle est très-bien représentée vers les régions orientales. Il était donc du plus grand intérêt de s'assurer s'il ne serait pas possible d'y surprendre, au-dessous de cette formation éocène, quelque étage qui ne fût ni la craie de Paris ni celle de Maestricht, mais bien quelque chose de supérieur à ce niveau et qui se rapportât au garumnien des Bouches-du-Rhône. Si cette constatation s'appuyait sur des bases solides, il devenait démontré dans ce cas : que l'étage garumnien est un étage que l'on ne peut confondre ni avec la craie de Maestricht, puisqu'il lui est supérieur à Ausseing et à Auzas, ni avec l'éocène nummulitique, puisque dans les Pyrénées, dans l'Aude et dans la Provence orientale, il se trouve inférieur aux assises suessoniennes.

---

(1) Matheron, *Sur l'âge des calcaires lacustres à Strophostoma lapicida des environs d'Aix*. Bull. soc. géol., t. XXXV., p. 762.

(2) Coquand, *Description géologique du massif montagneux de la Sainte-Baume*; Marseille, 1864.

En outre, comme en Provence on possède l'horizon des gypses de Montmartre à *Palæotherium*, il résulterait de ces divers faits que la grande masse de calcaires lacustres placée entre les bancs à *Palæotherium* et l'étage rutilant ne saurait trouver ses équivalents géologiques que dans les sables moyens, le calcaire grossier et les sables inférieurs suessoniens.

Cette conclusion en entraîne une autre non moins importante, c'est que dans le bassin anglo-parisien la formation crétacée est moins complète que dans le midi de la France, non seulement dans sa partie supérieure, puisque l'étage garumnien n'y est point représenté, mais encore dans sa partie moyenne si étriquée, où font défaut nos grands horizons de rudistes. On peut y ajouter aussi la craie inférieure : car, jusqu'ici, au-dessous des marnes d'Hauterive, on n'a point signalé l'étage valenginien, auquel les environs de Berrias et de Ganges ont fourni un nouveau contingent de couches et de fossiles. C'est donc avec raison que j'ai pu proclamer dans un travail récent, qu'au lieu de s'obstiner à prendre l'Angleterre ou le bassin de Paris comme prototype du plus splendide épanouissement de la formation crétacée, c'est la Provence que l'on doit choisir de préférence.

Sans autre nouveau préambule, abordons l'objet spécial de cette étude.

M. Bellardi a fait connaître les fossiles nummulitiques de la Pallarea, au-dessus de Nice ; on sait que les couches qui les contiennent reposent directement sur les assises santoniennes à *Micraster gibbus*, et qu'elles sont considérées par un certain nombre de géologues comme contemporaines du suessonien à *Nerita Schmiedeli* du bassin de la Seine et de Couiza, et par d'autres, mais à tort suivant nous, comme contemporaines du calcaire grossier, à moins toutefois que la Pallarea ne représente, mais superposés, ces deux horizons à la fois, fait que je n'ai jamais pu constater.

Le terrain nummulitique est également développé sur la rive droite du Var, dans les communes d'Antibes, de Biot et de Roquefort, où on le voit disparaître complètement pour être remplacé dans les départements limitrophes ou voisins du Var et des Bouches-du-Rhône, par des assises d'eau douce de la même époque.

M. l'ingénieur des mines de Villeneuve, dans sa carte géologique du Var, place dans le terrain tertiaire moyen le terrain nummulitique, les conglomérats trachytiques, ainsi que les marnes astésiennes des bords de ce fleuve. Les poudingues, dont ces dernières sont surmontées, sont seuls attribués au tertiaire supérieur.

Les questions d'attribution devant être discutées plus tard, je me bornerai à énoncer, pour le moment, que l'océène est constitué, dans les alentours de Biot et de Villeneuve, par deux étages consistant, à la base en des grès verdâtres à alvéolines et à nummulites, surmontés par des marnes blanchâtres avec *Orbitolites sella*, et à la partie supérieure en des con-

glomérats et des tufstrachytiques avec nummulites, que je rapporte au calcaire grossier.

C'est en vain que l'on y rechercherait les horizons fossilifères de la Palæarea, où la *Nerita Schmiedeli* et une infinité d'autres fossiles communs indiquent le représentant du suessonien supérieur, tandis que la présence de l'*Orbitolites sella* dans les assises inférieures aux conglomérats trachytiques nous reporte au nummulitique de Biarritz, ou au suessonien inférieur.

En cela nous adoptons l'opinion des géologues qui font de Biarritz la base de la formation nummulitique. Mais si les marnes à *Orbitolites sella* étaient, suivant l'opinion de M. Suess, plus modernes que le calcaire grossier, il s'ensuivrait que leurs équivalents de Biarritz, au lieu de représenter un horizon inférieur au calcaire grossier, se trouveraient lui être supérieurs, et alors nous convenons que nous serions fort embarrassé pour fixer la place exacte des conglomérats trachytiques, qui sont, non-seulement supérieurs aux bancs à *Orbitolites sella*, mais encore en discordance avec eux, et contiennent aussi des nummulites. On reviendra sur cette question d'attribution.

La formation miocène est représentée à Biot par l'étage falunien à *Clypeaster altus*, et la formation pliocène par les marnes fossilifères d'Asti et par un étage de cailloux et de poudingues qui en forme le couronnement.

Le système tertiaire a pour base un grand développement de grès, de sables et d'argiles bariolées, que nous rapportons à la formation garumnienne.

### 1<sup>o</sup> Formation garumnienne.

Lorsque l'on parcourt la région des plateaux, qui, entre Grasse et Vence, s'interpose entre les collines du littoral de la Méditerranée et les premiers ressauts montagneux par lesquels débuent les Alpes provençales, on rencontre, de distance en distance, des amas circonscrits de sables, d'argiles et de grès, qui recouvrent le calcaire jurassique à *Diceras* et semblent en avoir nivelé les inégalités superficielles. Les sables, généralement souillés par le peroxyde de fer, sont rouges ou de couleur lie de vin, ainsi que les argiles concomitantes, quelquefois parfaitement blanches et propres à la fabrication du verre. Par places, les sables sont agglutinés par un ciment siliceux, et ils émergent au-dessus du sol sous la forme de masses plus ou moins volumineuses à arêtes vives, que l'on serait tenté de prendre pour des blocs erratiques ou des monuments druidiques, empruntés à des quartzites de transition. Ces masses représentent les portions solidifiées de l'édifice sableux, restées en place, après l'ablation des sables meubles, au milieu desquels elles étaient engagées.

On voit au-dessus des grès, ou bien alternant avec eux, des argiles très-tenaces, de même couleur, que l'on mélange, comme produits réfractaires, aux argiles subapennines qui servent à la fabrication des jarres à huile. Ce n'est qu'à la base des plateaux que ces divers éléments remaniés acquièrent une importance réelle, soit en épaisseur, soit en étendue; car là ils se trouvent recouverts par les assises nummulitiques qui les ont protégés contre les dénudations, et leur assignent, en outre, une position précise dans la série stratigraphique.

Toutefois près du hameau des Terres-Blanches (commune de Roquefort), et justement en pleine région des plateaux, on peut constater, dans une dépression de terrain qui déverse ses eaux dans le Loup, le recouvrement des sables inférieurs par les marnes blanches à *Orbitolites sella*, dont la couleur a fait donner son nom au quartier. Dans la propriété d'Antoine Foccard, plus au sud, on a entamé les grès jusqu'à la profondeur de 5 à 6 mètres pour la recherche des eaux. La fouille a rencontré dans le fond une couche subordonnée d'un calcaire jaunâtre, carié, d'aspect travertineux, et pénétré de grains de quartz isolés. Je n'ai pu y découvrir aucune trace de corps organisés.

Les marnes suessonniennes débordent au-dessus des grès, d'une manière transgressive, et viennent s'appuyer sur le calcaire à *Diceras*, lequel, vers les points de contact, est criblé de perforations de pholades. Outre les *Orbitolites sella* qui y sont très-abondantes, les marnes contiennent une *Ostrea* que je ne puis séparer de l'*O. Bellovacina*. Les grès et les calcaires sous-jacents, au contraire, n'offrent pas la moindre trace d'animaux marins: aussi, je suis d'autant plus disposé à les considérer comme étant d'origine lacustre, que les perforations que je viens de signaler ne se montrent jamais lorsque les grès et les argiles rouges s'affranchissent du terrain nummulitique, ce qui est le cas presque général dans les Hauts-Plateaux, tandis qu'elles se manifestent constamment vers les surfaces de contact entre l'éocène fossilifère et les calcaires jurassiques.

Mais pour avoir une idée plus complète de la composition et de la puissance de l'étage qui nous occupe, il convient de désertter la région des plateaux et de descendre dans les collines de Biot. Un des points instructifs à consulter se trouve sur la route de Biot à Vallauris.

Cette route, à son embranchement avec celle d'Antibes, est tracée dans des grès quartzeux, verdâtres, disposés en bancs épais et irréguliers, noyés souvent dans des sables désagrégés et de même nature. Ils sont remplis de nummulites et d'alvéolines. Sur leur aval-pendage, ils supportent les marnes à *Orbitolites sella*. En se dirigeant vers la campagne Vian, on prend les couches en écharpe, et on ne tarde pas à poser le pied sur des grès, des argiles et des sables rouges, qui débordent de dessous les grès à alvéolines et viennent s'appuyer sur les calcaires à *Diceras*. Comme les talus qui bor-

dent le côté droit de la route sont à pentes raides, et que les argiles et les sables rubigineux se trouvent dans une position plus élevée que les grès à nummulites, les premiers sont entraînés par les eaux, et viennent combler les interstices des grès verdâtres, et même les recouvrir d'un manteau superficiel, qui, si l'on n'y prenait garde, pourrait tromper l'observateur sur leur véritable position, donc sur leur âge.

Le ruisseau de la Valmasque, tributaire de la Brague, établit la séparation des communes de Biot et d'Antibes. Lorsqu'on en remonte le cours, dans la direction de l'Ouest, on entre en plein système inférieur dans le vallon de la Closonne. Mais sur cette ligne, la composition du terrain se montre plus complexe que dans la région des plateaux.

Il consiste généralement : 1° en des amas de grès quartzeux, friables, pénétrés dans toute leur épaisseur de manganèse peroxydé, qui s'y montre sous forme de traînées irrégulières, de veines interrompues, et de rognons isolés, parallèles à la stratification qu'ils indiquent le plus souvent. Le minéral est certainement contemporain de la roche encaissante ; car chaque rognon, chaque veine sont complètement isolés au milieu de la roche, sans communication avec les rognons voisins ou avec des cheminées par lesquelles on pourrait supposer qu'ils auraient pénétré dans la masse postérieurement à son dépôt ;

2° En argiles réfractaires, fouettées de rouge, de rose et de lilas, onctueuses au toucher, intercalées dans les grès en paquets plus ou moins puissants, mais toujours capricieux dans leurs allures ;

3° En sables meubles, rouges et blancs, d'une puissance qui quelquefois dépasse 10 mètres ;

4° Enfin, en un poudingue dont la pâte, qui est un grès, sert de ciment à de nombreux cailloux de grosseur variable, empruntés au calcaire jurassique du voisinage. Ce poudingue, reposant sur une base ébouleuse, se démolit lorsque cette base vient à lui manquer, et ses débris se répandent sur les flancs des collines. On remarque, à l'état subordonné, quelques bancs peu épais de calcaire jaunâtre, avec grains de quartz roulés, analogue à celui que nous avons déjà eu l'occasion de signaler aux Terres-Blanches.

Ces divers éléments, amenés, pour le plus grand nombre, par voie de charriage, donnent naissance à des dépôts très-irréguliers et dont la physionomie est susceptible de se modifier à des distances très-rapprochées, par la prédominance des uns au détriment des autres, ou par l'interversion du rang qu'ils occupent ordinairement dans la série. Comme exemple du développement prodigieux que cet étage peut acquérir, nous signalerons la sablière exploitée au N.-O. de Biot, dans le quartier des Castellins, sur le côté gauche de la route de Grasse.

En dehors des sables propres aux verreries et des argiles réfractaires, les

grès bariolés offrent un intérêt industriel à cause des dépôts de manganèse, qui ont livré plus de 9000 tonnes de minerai au commerce.

Ce minerai, qui appartient à l'espèce pyrolusite, présente trois variétés principales. La première est compacte et d'un noir tirant sur le bleu ; la deuxième est concrétionnée et fibreuse dans la cassure ; la troisième n'est autre chose qu'une poussière très-fine, tachant fortement les doigts et mélangée d'argile. Le titre chlorométrique varie de 60 à 70 degrés. Il en existe une quatrième variété, mais constituant, pour ainsi dire, une curiosité minéralogique. Elle se présente sous la forme de masses à structure bacillaire ou prismatique, à la manière de certains basaltes. Les prismes, dont les pans sont d'ailleurs rugueux et très-irréguliers, affectent dans leur groupement, une disposition droite ou flabelliforme, et dans leur cassure la structure fibro-soyeuse du mica palmé. Elle contient une quantité assez notable d'eau, et son titre ne dépasse pas 58°. On observe également quelques croûtes spongieuses d'une légèreté extrême, qui se rapportent au *Wad* des minéralogistes Allemands.

Pour se convaincre de la contemporanéité du manganèse avec les roches encaissantes, il suffit de constater leur subordination réciproque, même dans les Hauts-Plateaux, où le minerai occupe, dans le calcaire à *Diceras*, une position qui, au premier coup d'œil, pourrait faire rapporter son apparition à la période jurassique ; mais les sables et les argiles sont toujours là pour attester leur certificat d'origine plus récente. Toutefois, les fouilles aboutissent sans exception à des cæcum ; ou à des poches fermées. Il m'a été impossible, malgré des recherches dirigées dans ce sens, de découvrir les cheminées par lesquelles on pourrait théoriquement admettre que les sources minérales ont amené le manganèse des profondeurs de la terre, pour le déverser dans les eaux du lac garumnien.

Si, d'une part, la prédominance des grès, ainsi que la présence des poulingues calcaires, va droit contre les idées systématiques qui pourraient faire attribuer à la formation tout entière une origine geysérienne, d'autre part, il me paraît incontestable que les substances métalliques ont dû y arriver à la suite de phénomènes thermo-minéraux.

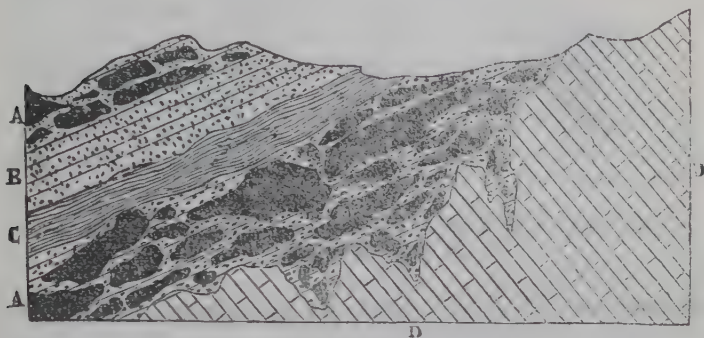
Il serait d'un médiocre intérêt scientifique de donner une description monographique des nombreux gisements éparpillés sur une surface de plus de deux mille hectares, indépendants les uns des autres, et séparés par de grands intervalles stériles, quoique se rattachant à une cause commune. Aussi, nous bornerons-nous à décrire sommairement quelques centres fécondés, choisis parmi les plus importants, parce que leur étude nous initiera à la connaissance complète des particularités qui caractérisent ces sortes de dépôts.

Nous devons décerner la place d'honneur au chantier de la Charlotte qui a été ouvert dans le bois de Lagarde, au-dessus du ruisseau de Merda-

rie, qu'il domine d'une hauteur presque verticale de 100 mètres. On a procédé à l'enlèvement du minerai au moyen de tranchées pratiquées au milieu des grès et des argiles rouges, et qui, devenues bientôt ébouleuses, ont forcé de recourir au système de puits destinés à vider les poches et à atteindre le minerai jusqu'au fond des entonnoirs : à une profondeur de 55 mètres, la crevasse métallifère ouverte dans le calcaire jurassique cessait complètement.

Le diagramme suivant montre la disposition du manganèse au milieu des roches encaissantes :

Fig. 1.



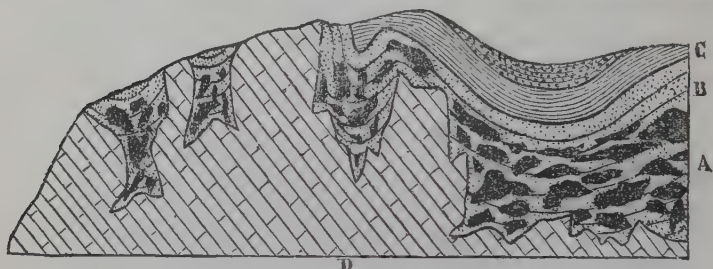
A, Grès rouge manganésifère. — B, Grès rouge. — C, Argiles bariolées. — D, Calcaire jurassique.

Son inspection seule suffit pour démontrer l'indépendance des deux formations. Les roches dont se compose le dépôt manganésifère consistent en des grès, des sables et des argiles disposés sans ordre, s'enchevêtrant les uns dans les autres, comme si chacun de ces éléments s'était évertué à arriver le premier pour combler le gouffre.

Quant aux allures du manganèse et à son mode de distribution, rien de plus capricieux. Sur un point, ce sont des rognons ou des amas quelquefois très-volumineux, sur un autre, des veines interrompues, courant sans direction constante au milieu des grès et des argiles, et imitant, mais sur une échelle très-réduite, les méandres des *Stockwerts*. On croirait, dans certains cas, à l'existence de véritables filons, mais auxquels manquent presque subitement la continuité, les gangues, le toit et le mur. Dans le voisinage de la formation jurassique, des blocs calcaires de tout calibre se sont détachés des parois des crevasses, et se trouvent emballés au milieu du magma garumnien. Les fissures étroites sont saupoudrées ou engorgées par la pyrolusite : les fêlures sont injectées de manganèse, et comme elles se croisent dans tous les sens et sous tous les angles, elles imitent des mosaïques à compartiments irréguliers.

Malgré la confusion et le désordre qui règnent dans l'ensemble du gîte, il est néanmoins facile de constater, non-seulement que le remplissage des crevasses est postérieur au soulèvement du calcaire jurassique, mais encore que les grès et les argiles manganésifères ont été disloqués à leur tour, vérité qui ressort clairement de la coupe que nous avons déjà donnée et de celle que nous relevons dans une des tailles du chantier du Directeur :

Fig. 2.



A, Grès rouge manganésifère. — B, Grès rouge. — C, Argiles bariolées. —  
D, calcaire jurassique.

Le chantier de la Charlotte a fourni une quantité très-considérable de minerai : mais, comme les gîtes s'étranglent tous à une faible profondeur, il convient, après avoir vidé une poche, d'en rechercher de nouvelles sur d'autres points ; mais les dimensions et la fécondation étant des éléments très-variables de leur nature, et les poches constamment limitées en surface et profondeur, l'exploitation se ressent de cet état de choses, et est soumise à des tâtonnements et à des intermittences fréquentes, par conséquent à un grand éparpillement de travaux.

Un gîte très-intéressant, et qui était en pleine production lors de ma dernière visite, est celui désigné par le nom de chantier du Directeur : il est situé au confluent du vallon de la Réserve et de celui de Merdaric. Il a été fouillé sur une profondeur de 37 mètres, et le front d'abattage, à l'entrée de la galerie d'allongement, ne mesurait pas moins de 8 mètres. Là encore les matériaux de remplissage sont les grès et les argiles rouges. Le minerai s'y montre partout, mais sous des formes tellement irrégulières qu'il serait impossible d'en donner une idée par une description. L'entrée de la galerie principale est ouverte au milieu de sphères volumineuses de manganèse à structure bacillaire et étoilée, que recouvrent des bancs puissants de poudingue calcaire.

Je franchis le Merdaric en face du chantier du Directeur, et me dirigeant vers le N.-O., à travers les bois, j'atteignis, par le chemin des Sept-Fons, le hameau du Clos (commune de Roquefort). Je rencontrais,

de distance en distance, au milieu des calcaires à *Diceras*, des chapeaux de grès rouge qui marquaient autant d'étapes manganésifères.

Du hameau du Clos à celui du Colombier la distance est de deux kilomètres. A côté de l'auberge qui borde la route de Grasse à Cagnes, on a pratiqué une tranchée qui a mis à découvert un riche gisement de manganèse. Toutefois ce que ce point présentait de nouveau, c'était la présence de la dolomie sur une des parois de la fouille : mais on sait que cette roche constitue, au-dessous du calcaire à *Diceras*, un puissant étage qui, au Colombier, se montre à découvert. En effet, il n'y a qu'à remonter quelque cent mètres vers le Nord, au quartier de Carmouillot, pour retrouver les calcaires blancs à *Diceras* qui la surmontent.

Pour en finir, sinon avec tous les affleurements manganésifères, du moins avec ceux qui peuvent servir à l'illustration de notre terrain, nous devons désertier la région des Hauts-Plateaux et nous rabattre vers les collines cultivées des environs de Biot et d'Antibes.

Le gisement du Jas (propriété Sémery), à l'O. de Biot, établit le trait d'union entre les dépôts du bois de Lagarde et ceux du quartier des Soullières. Au domaine Cavasse, près du ruisseau de la Valmasque, on rencontre les dolomies inférieures au calcaire à *Diceras*. Soullières, aujourd'hui remblayé, a été un des points les plus productifs en manganèse. Le minerai était logé en plein dans les dolomies. Sur ce point, ainsi que sur les franges des coteaux que recoupe la route de Grasse, les grès sont recouverts par des masses d'un conglomérat à gros cailloux calcaires, dont la désagrégation donne naissance à des champs pierreux que l'on croirait avoir été formés par un torrent désordonné. Plusieurs de ces cailloux portent des trous, des perforations de pholades, circonstance importante à noter, et qui dévoile clairement l'indépendance du système manganésifère, ou garumnien, par rapport aux grès verdâtres nummulitiques qui le recouvrent immédiatement, et par lesquels débute la formation éocène.

La montagne des Rastines, sur la rive droite de la Valmasque, presque en face des sablières du vallon de Closonne, nous offre sur son versant sud un puissant gisement de fer hydraté avec géodes de quartz, et sur le versant nord, dans la propriété Bel, un gîte de manganèse terreux que des travaux étagés ont évidé sur une profondeur verticale de 55 mètres environ.

En résumé, notre étage garumnien, dont l'âge sera discuté plus ample-ment à la suite de la description du terrain éocène, est formé, à sa base, de grès et d'argiles rouges manganésifères, et à sa partie supérieure, de poudingues à cailloux calcaires, empruntés aux terrains mêmes sur lesquels ils reposent : il est sans fossiles, mais d'origine lacustre, à en juger par la nature travertineuse des bancs calcaires subordonnés : de plus, il est recouvert transgressivement par le terrain nummulitique.

*Formation éocène.*

Le terrain nummulitique se compose de deux étages distincts, caractérisés, l'un et l'autre, par la présence des Nummulites, mais d'une composition toute différente.

Le premier étage, A, est essentiellement composé, à sa base, de grès et de sables verdâtres (12 mètres), et à sa partie supérieure, de marnes blanchâtres connues dans la contrée sous le nom de Terres Blanches (8 mètres). Les grès sont remplis de Nummulites de petit diamètre et très-renflées, d'Alvéolines et de débris de coquilles indéterminables. J'y ai cependant recueilli un bel exemplaire de *Cyphosoma Pelati*, Cott. (?), échinide qui se retrouve à Biarritz. Les marnes sont pétrées d'*Orbitolites sella*, d'Arch., qui se montrent libres et détachées sur le sol, lorsque la roche est friable, et qui forment une lumachelle de près d'un mètre de puissance, quand la roche est résistante. On peut observer cet étage sur la route de Vallauris, dans les alentours de Biot, sur la route de Grasse au-dessus de Villeneuve, et sur une foule d'autres points. C'est pour nous la base de l'étage suessonien, ou si l'on aime mieux, les premiers et plus anciens dépôts éocéniques.

Le deuxième étage, B, se montre complètement indépendant du premier qu'il recouvre dans les régions basses, mais dont il s'affranchit dans les Hauts-Plateaux. Il est exclusivement formé par des conglomérats et des tufs trachytiques grossièrement stratifiés, qui s'étendent au-dessus des marnes à *Orbitolites sella*, sous forme d'un vaste manteau, dont la surface, raboteuse et rebelle à la végétation, contraste avec les plantations d'oliviers et d'orangers qui recouvrent les autres termes du terrain tertiaire.

Les conglomérats consistent en une série de bancs très-puissants, composés de blocs généralement anguleux d'un trachyte verdâtre, noirâtre ou jaunâtre, lardé de cristaux effilés de feldspath et de quelques cristaux d'amphibole noire. Un certain nombre de blocs offrent cependant une forme arrondie ; mais cette forme tient à la facilité avec laquelle certains trachytes se désagrègent par suite d'altérations superficielles, et non point à une usure due au frottement mécanique des eaux, comme on serait tenté de le supposer à première vue.

Ces blocs, dont quelques-uns cubent près d'un mètre, sont confondus sans ordre au milieu d'autres blocs de moindre dimension, et le tout est emballé dans une pâte grésiforme et grisâtre, qui n'est autre chose que les parties plus finement triturées de ces mêmes conglomérats. La parfaite conservation des angles et les dimensions démesurées de la plupart des fragments démontrent que le point de leur provenance ne peut être éloigné des lieux où on les rencontre aujourd'hui.

Effectivement, en me livrant à des recherches minutieuses dans les terrains environnants, je suis parvenu à découvrir plusieurs centres d'émission, dans lesquels le trachyte massif se montre en place. Un de ces centres se trouve un peu au-dessous d'une ruine romaine, sur le côté droit de la route de Biot à Vallauris. Il consiste en un trachyte grisâtre, profondément décomposé à la surface, et qui est implanté au milieu du calcaire à *Dicerus*. J'en citerai un second dans le quartier de St-Claude : une tranchée pratiquée pour les besoins de l'agriculture a mis à découvert un dyke puissant d'un trachyte verdâtre, disposé en grosses sphères contiguës, solides à leur centre et entourées de tuniques concentriques terreuses, produites par une décomposition progressive.

Ce mode de désagrégation explique clairement l'origine des tufs et la différence de volume des blocs, des conglomérats, suivant que la mer éocène eut à déplacer et à transporter des matériaux meubles ou des roches qui avaient résisté à l'influence des agents destructeurs.

Comme, dans un autre travail (1), j'ai déjà donné la description détaillée des conglomérats trachytiques, je me dispense de la reproduire ici. En 1849, je me demandais quel pouvait être le point de provenance d'une si grande quantité de matériaux trachytiques, lorsque le trachyte en place ne se trahissait nulle part, où étaient situés les orifices qui les avaient amenés à la surface du sol ? J'ajoutais que les conduits souterrains ne devaient exister que dans les lieux mêmes où l'on observait les produits de leurs déjections. Cette lacune se trouve comblée par mes nouvelles recherches.

J'avais constaté en 1849 la discordance de l'étage pliocène par rapport aux conglomérats trachytiques. Ces derniers sont, à leur tour, discordants avec les grès manganésifères, ainsi qu'avec les marnes à *Orbitolites sella*, comme on peut s'en assurer sur les Hauts-Plateaux : de plus on n'observe aucun passage minéralogique entre ces deux étages, lorsqu'ils se montrent en contact. Cette discordance, je l'ai surprise sur une foule de points, et notamment dans la sablière Fumel, où l'on voit les conglomérats recouvrir transgressivement les grès suessoniens, et se modeler dans les dépressions préexistantes. Des exemples analogues se répètent dans le chantier du Directeur, dans le vallon de la Réserve, ainsi que vers les hameaux du Clos et du Colombier.

Une disposition de cette nature, outre une différence radicale dans la composition des couches, ne permet de rattacher les conglomérats trachytiques ni aux marnes à *Orbitolites sella*, ni aux marnes subapennines ; car entre les premiers et celles-ci existe la formation miocène à *Clypeaster*

---

(1) Coquand, *Terrains ignés et primaires du département du Var*, Mém. Soc. géol., t. III, p. 92.

*altus*, qui avait échappé jusqu'ici à tout observateur, et dont nous aurons à parler bientôt.

Quelle est la position qu'il convient d'assigner aux conglomérats trachytiques dans la série tertiaire ? J'avais incliné, en 1849, vers l'opinion qui devait les faire considérer comme miocènes. La molasse à *Clypeaster* n'avait point été signalée à cette époque. Mais j'ai eu la bonne fortune de découvrir, cette année, dans les demi-opales (ménilites) qui abondent dans les tufs du bois de Lagarde, à l'ouest de Biot, des nummulites sur la signification générique desquelles il est impossible de se méprendre. C'est donc dans l'éocène qu'il convient de retenir les conglomérats, et de voir dans la stratification de ces derniers une reproduction des causes qui, à des intervalles différents et par conséquent à des niveaux différents, ont amené, dans les assises tertiaires du Vicentin, ces mélanges volcaniques particuliers que Brongniart a fait connaître sous le nom de terrains calcaréo-trappéens.

S'il est facile de constater, dans la région que nous décrivons, l'ordre de succession des divers étages que nous venons de passer en revue, nous éprouverons un peu plus de difficultés pour en déterminer exactement l'âge. Le seul repère paléontologique utile et comparatif que nous puissions invoquer nous est fourni par la présence de l'*Orbitolites sella* et du *Cyphosoma Pellati*, qui démontrent la contemporanéité des bancs qui les contiennent avec les assises qui à Biarritz présentent les mêmes fossiles. La solution du problème serait de suite donnée par l'âge du terrain nummulitique de Biarritz, si cet âge était connu d'une manière précise.

Nous le répétons, si les géologues français se sont accordés pour en faire la base de l'éocène, M. Suess le considère, au contraire, comme en constituant la partie supérieure.

Examinons si le nœud gordien de la question ne pourrait pas être tranché par l'étude même des contrées voisines des lieux que nous décrivons.

Le terrain nummulitique de la Pallarea possède une faune très-riche qui, par la *Nerita Schmiedeli* et par un grand nombre d'autres espèces, rappelle les fossiles du suessonien. Il repose directement sur l'étage santonien à *Micraster gibbus*. Les assises à *Orbitolites sella* et les grès rouges y font défaut. Ce foraminifère a bien été signalé dans les environs de St-Hospice ; mais St-Hospice appartient à un bassin complètement distinct de celui de la Pallarea, et fait partie, au contraire, de celui de Biot : or, ces deux bassins, qui n'ont jamais communiqué ensemble, séparés qu'ils sont par une chaîne secondaire très-épaisse et très-élevée, n'ont point de fossiles communs, et présentent, malgré leur voisinage, une composition et une succession d'étages tout à fait différentes, de sorte

qu'il est impossible de déterminer, *a priori*, s'ils sont contemporains, ou si l'un est plus ancien que l'autre.

Si, adoptant les idées de d'Archiac, on parallélise les dépôts de Biarritz et de Couiza (Aude), et qu'on les considère comme constituant la base du terrain nummulitique, les marnes à *Orbitolites sella* de Biot doivent alors être ramenées au même niveau, et, dans ce cas, les grès manganésifères, qui leur sont inférieurs, doivent être assimilés au groupe lacustre d'Alet, et faire partie du système garumnien. C'est l'opinion que nous avons adoptée.

Ce n'est point ici le lieu de faire l'historique de l'étage garumnien. Les travaux de MM. Leymerie et Matheron fixent sa place au-dessus de la craie d'Ausseing et de Gensac, qui correspond, comme on le sait, aux bancs supérieurs de la craie à *Hemipneustes* de Maestricht. Ce nouvel étage, d'origine marine ou fluvio-marine au pied des Pyrénées, est complètement d'eau douce dans l'Hérault et dans la Provence. Il enrichit la faune crétacée d'un nouvel horizon de rudistes que l'on réclamerait vainement au bassin anglo-parisien. Position et faune, tout concourt pour lui assurer une autonomie incontestable. Quant à la colonie marine d'époque santonnienne mentionnée par M. Leymerie au sein de l'étage garumnien, elle serait formée, non point d'émigrants, mais bien d'espèces toutes nouvelles d'après M. Matheron.

Nous relevons dans le grand ouvrage de d'Archiac sur les Corbières, que les trois étages du groupe nummulitique de cette contrée, en lesquels ce savant l'a réparti, représentent les *sables et les grès moyens*, le *calcaire grossier* et les *lits coquilliers du Soissonais*. Dans cet ordre d'idées, le gisement fossilifère de Bos d'Arros, qui correspond au calcaire grossier, serait supérieur aux falaises de Biarritz.

Si les conglomérats trachytiques de Biot contenaient une faune déterminable, il serait facile de trouver ces équivalents dans d'autres contrées classiques. Les Nummulites, voilà les seuls êtres organisés qu'il nous a été donné d'observer, et l'on conçoit que les mollusques devaient fuir une mer dans laquelle les éruptions volcaniques déversaient des matériaux de très-gros volume, et maintenaient une période d'agitation violente. Mais en considérant les couches à *Orbitolites sella* comme la base de l'étage suessonien, dont les terrains de la Pallarea seraient la partie supérieure, l'analogie comme la superposition autorise à classer les conglomérats dans l'étage parisien (calcaire grossier). Or, comme dans les environs de Nice, et surtout le long de la côte, entre Vintimiglia et Oneglia, le terrain nummulitique est recouvert par le flysch à fucoides, équivalent des gypses de Montmartre et des couches à *Pulæotherium* de la Provence, il résulterait que l'on trouverait dans l'éocène marin des bords du Var l'équivalent de l'éocène lacustre des Bouches du Rhône, et on voit alors que les grès rouges manganésifères de Biot se profilent naturellement sur le même niveau que les argiles rouges de Vitrolles et que le groupe d'Alet.

Dans tous les cas, les 1800 mètres d'assises lacustres que l'on constate dans la Basse-Provence entre l'étage santонien et la molasse falunienne, et qui contiennent des faunes spéciales aussi normales que les assises elles-mêmes, ne doivent point rester indéfiniment en quarantaine, et nous pensons que, dans une classification générale des terrains, les argiles rubiennes, les calcaires à *Lychnus* et les lignites de Fuveau doivent occuper la place qui leur revient par droit de naissance. Nous pensons aussi que pour nos terrains jurassiques, comme pour nos terrains crétacés et tertiaires, on ne s'obstinera plus à les condamner au lit de Procuste du bassin Anglo-Parisien, de manière à les allonger ou à les restreindre arbitrairement, en les forçant de se plier aux dimensions qu'il plaira à chaque géologue de donner à ce lit de convention.

Dans un travail publié tout récemment (1), nous avons fixé la position des *Bauxites* à la base des couches à *Lychnus*, par conséquent au-dessous des argiles rouges de Vitrolles. Les *Bauxites* ont inauguré l'ère des manifestations rutilantes qui ont revêtu l'étage garumnién de la livrée éclatante qui trahit de loin sa présence. Ces manifestations, produites par des sources thermo-minérales, qui ont doté le département des Bouches-du-Rhône de peroxyde de fer avec une si grande générosité, ont également fourni ce minéral à celui des Alpes-Maritimes : mais là il se trouve associé au peroxyde de manganèse, substance que l'on observe, quoiqu'en quantité moindre, dans les *Bauxites* de Cabasse au-dessus du Luc.

On voit, en résumé que le terrain nummulitique de Biot se compose, au-dessus des sables garumniens, de deux étages dont l'un se rapporte aux assises suessoniennes, et le second, les conglomérats trachytiques, au calcaire grossier.

#### *Formation miocène.*

Le bourg de Biot est bâti sur un promontoire qui domine la rivière de la Brague, et qui est formé de molasse marine à *Clypeaster*, la même que celle qui est développée dans les environs de Vence. Elle consiste en une roche tendre, jaunâtre, remplie de débris de coquilles, alternant avec des grès calcaréo-sableux. Comme elle est entièrement recouverte par les maisons, elle ne devient visible que sur les talus des rampes taillées pour l'usage des piétons; on peut cependant en relever une bonne coupe dans le jardin de M. Gros, où l'on observe les *Clypeaster altus* et *scutella* et une foule de *Pecten*. La molasse reparaît à l'Est de Biot sur la rive gauche de la vallée; mais elle n'est à découvert que sur les escarpements de la berge : sur le plateau, on la voit recouvrir les conglomérats trachytiques; mais à son tour elle est presque immédiatement masquée par la végétation, ou recouverte par les marnes subapennines.

---

(1) Coquand, *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXIX, p. 98.

### Formation pliocène.

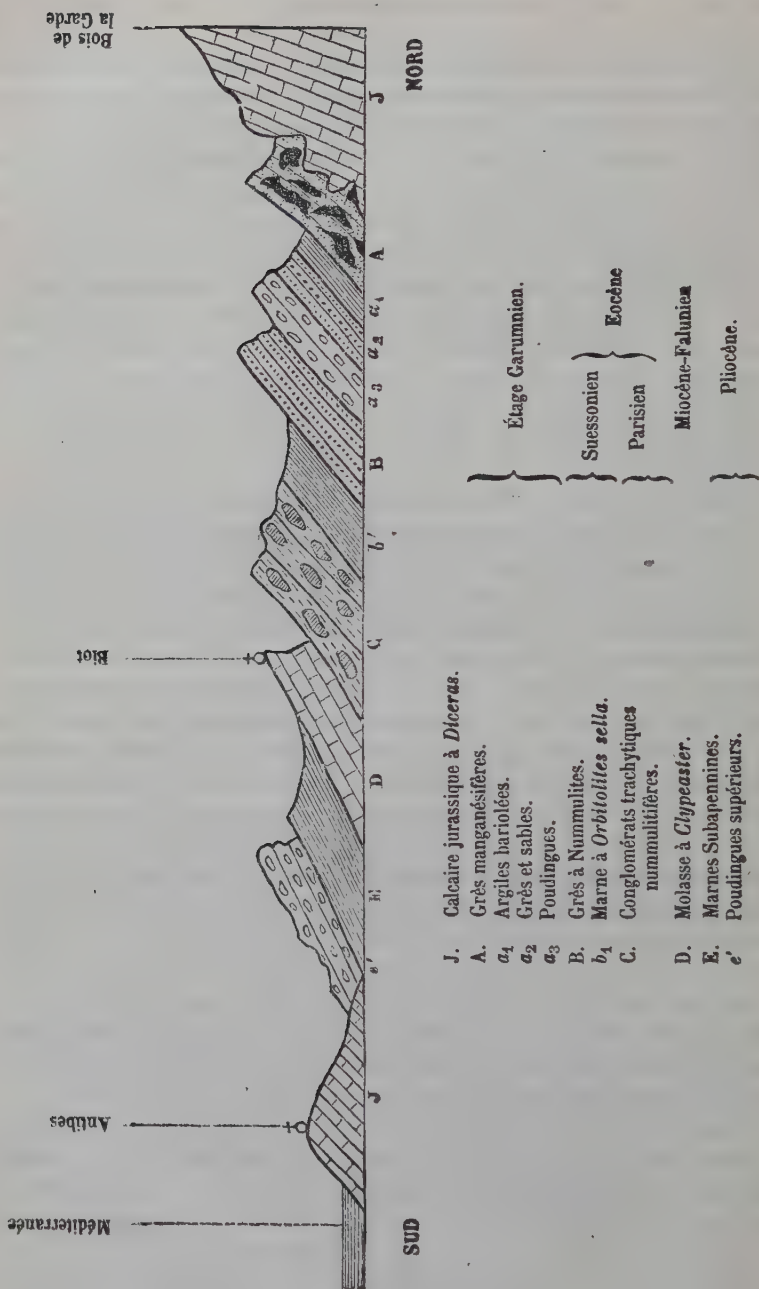
Cette formation peut se subdiviser en deux étages : l'étage inférieur consiste en un puissant dépôt de marnes grises et bleuâtres, exploitées pour la fabrication des tuiles et des jarres. Il constitue des coteaux à contours émoussés; on observe, au milieu de la masse, quelques bancs subordonnés d'une molasse grossière, cariée, formée de débris de coquilles, mais qu'il faut bien se garder de confondre avec celle sur laquelle Biot est bâti.

Sur les bords de l'étang de Vaugrenier, ainsi que dans les excavations ouvertes sur la route d'Antibes à un kilomètre de la Maison du Roi, on peut faire une ample moisson de fossiles d'une conservation parfaite, *Ranella submarginata*, *Triton doliare*, *Cancellaria lyrata*, *Ostrea lamellosa*, *Pecten cristatus*, etc. Ces marnes représentent les marnes bleues de l'Astésan et du Parmésan. Les environs de Fréjus présentent divers dépôts fossilifères du même âge que nous nous contentons de mentionner en passant.

Au-dessus des marnes astésiennes se développe un puissant dépôt, qui constitue la série des collines qui bordent le littoral depuis l'embouchure du Var jusqu'au-delà d'Antibes, et qui remontent assez haut dans la vallée de la Cagne. Il est composé de cailloux roulés, que retient à peine un ciment argilo-sableux rougeâtre, et qui sont disposés en bancs épais ou en traînées irrégulières. Ce système, qui peut avoir de 35 à 40 mètres de puissance, est incliné vers le sud sous un angle de 20 à 25°. Parmi les cailloux, où prédominent les quartzites, on remarque des représentants du calcaire à *Diceras*, des granites altérés, des quartz et plusieurs variétés de trachyte arrachées aux conglomérats trachytiques voisins. Ce n'est que dans les tranchées vives que l'on peut juger de la succession et des allures des divers bancs. La surface des coteaux est recouverte de cailloux rendus libres par la désagrégation, et se trouve transformée en champs pierreux que les habitants de la contrée qualifient du nom de Crau, et qui, en réalité, reproduisent, sur une échelle très-réduite, la physionomie de cette plaine célèbre.

On m'a montré à Antibes quelques débris de défenses d'éléphant qui auraient été recueillis dans ces couches caillouteuses. J'admets qu'elles représentent le fameux dépôt de grès et de poudingues du Val d'Arno Supérieur, si riche en ossements de l'*Elephas meridionalis*.

Nous donnons dans le diagramme suivant le profil des divers terrains que nous avons mentionnés dans notre travail, convaincu que son inspection aidera à l'intelligence plus complète du texte.



M. TOURNOUER fait remarquer que, s'il a bien saisi l'argumentation de M. Coquand, celui-ci s'appuie sur ce que les couches qu'il attribue au terrain garumnien sont inférieures aux couches nummulitiques de Vence, qu'il considère comme appartenant au terrain éocène le plus ancien : or les deux fossiles cités, *Orbitolites sella* et *Cyphosoma Pellati*, caractérisent des couches qui, d'après les travaux les plus récents dans le Vicentin et les Basses-Alpes, appartiennent à l'étage éocène supérieur.

M. BAYAN partage complètement l'avis de M. Tournouër : il voit dans les couches décrites par M. Coquand, au-dessous de la molasse marine à *Clypeaster altus*, des conglomérats trachytiques à petites nummulites qui lui semblent devoir être oligocènes, et les marnes à *Orbitolites sella* du terrain éocène supérieur ; l'âge des couches inférieures n'est donc pas encore suffisamment déterminé.

Le Secrétaire donne communication de la note suivante :

#### SUR L'ARGILE A SILEX,

par M. N. de MERCEY.

Je trouve, dans le numéro du bulletin qui vient d'être distribué, deux communications (1) dont je n'avais pas connaissance en présentant quelques observations (2) à l'occasion de l'âge attribué par M. Hébert à l'argile à silex (3).

L'argile à silex, que j'avais quelquefois observée en Picardie au-dessus des sables et argiles des lignites, ne pouvait être antérieure à l'argile plastique, ainsi que l'affirmait M. Hébert.

En signalant dans l'intérieur du bassin parisien une localité où l'argile à silex et le calcaire grossier viennent se toucher sans superposition, j'indiquais un fait particulier, dont la dernière communication de M. Hébert fournit l'explication, confirmée elle-même par les observations de M. Douvillé.

La tranchée de craie de Saint-Germain de la Grange, avec son manteau d'argile à silex, forme évidemment le bord relevé de la faille soupçonnée par M. Hébert, et dont l'autre bord est formé par la tranchée de Villiers-Saint-Frédéric, toute entière dans le calcaire grossier dont les bancs plongent au S. O. d'une façon si insolite.

De l'autre côté de la vallée, le même plongement de toutes les assises tertiaires, depuis le calcaire grossier jusqu'aux sables de Fontainebleau in-

(1) Bull. Soc. géol., 2<sup>e</sup> sér., T. XXIX, p. 471 et p. 472.

(2) — 3<sup>e</sup> sér., T. I, p. 2.

(3) — 2<sup>e</sup> sér., T. XXIX, p. 334.

clusivement, ayant été constaté par M. Hébert, il en résulte que la faille traverse la vallée de Maudre vers le moulin de la Chapelle. Son prolongement doit ensuite passer un peu au N. de la ferme de l'Orme, sur la lisière du bois de Beynes.

Pour rejoindre à partir de là le dernier jalon indiqué par M. Douville au S. de Perdreauville, il faut suivre une direction passant par Hargeville, et longeant le pied N.-E. du long témoin des Grands-Bois et des bois de Souville. Ce témoin de toute la série tertiaire a été attribué uniquement à une érosion diluvienne (1); il paraît beaucoup plus probable qu'il témoigne de la direction des mouvements du sol qui ont ouvert le plateau tertiaire parisien.

Cette même direction, plus ou moins parallèle au grand axe du bassin de Paris, est celle d'autres témoins comme celui de Dammartin, aligné dans le prolongement du Bray, dont la fracture, au lieu d'être contemporaine de la discordance observée par M. de Lapparent entre le calcaire grossier et les sables de Beauchamp, serait ainsi postérieure à la formation des sables de Fontainebleau.

J'ai eu l'occasion d'indiquer, à plusieurs reprises, l'importance de cette direction à laquelle les rivières de la Picardie doivent toutes leur cours parallèle et leur disposition symétrique de chaque côté de l'axe de la Somme, entre les relèvements principaux de l'Artois et du Bray.

Mais ce relief de la Picardie n'est pas dû seulement à un seul mouvement. Il est le résultat d'un ridement successif dirigé du S. E. au N. O., et même de mouvements transversaux dont le plus important est indiqué par le cours de l'Oise.

J'accepte comme un grand progrès les faits constatés par M. Douville et par ses collaborateurs au sujet de l'argile à silex. Il reste cependant à déterminer d'une manière absolument rigoureuse la position de ce dépôt par rapport aux calcaires d'eau douce entre la Seine et la Loire. (2)

Quant à l'origine elle-même de l'argile à silex, les faits nouvellement établis viennent mettre hors de doute la théorie de l'éjaculation invariablement soutenue par M. d'Omalius d'Halloy pendant les fluctuations éprouvées par ce dépôt, depuis la base jusqu'au sommet des assises tertiaires du bassin parisien.

### *Séance du 20 janvier 1873.*

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la der-

---

(1) Belgrand, *la Seine*, p. 10, 1868.

(2) Laugel, *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XIX, p. 158.

nière séance, dont la rédaction est adoptée après quelques observations de MM. Hébert, Tournouër, Delesse et Jannettaz.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. MUNIER CHALMAS met sous les yeux de la société une coupe prise dans la vallée de l'Eyrieux, vallée perpendiculaire au Rhône, située dans le département de l'Ardèche. La roche dans laquelle est encaissée cette vallée a été entamée par une rectification de route : ce sont les gneiss ordinaires du plateau central, que l'on peut suivre jusque-là depuis Lyon. La teneur en mica en est très-irrégulière : tantôt le mica disparaît, et l'on a des roches qui sont, au point de vue minéralogique, de véritables leptynites ou des pegmatites ; tantôt, au contraire, le mica prédomine et donne à la roche une teinte noire prononcée. Ces gneiss, qui sont en feuillets verticaux et souvent repliés sur eux-mêmes, sont pénétrés par des filons de granite qui se sont parfois épanchés, de manière à donner lieu à une sorte d'alternance du gneiss et du granite. M. Munier y a trouvé des fragments angulaires de micaschiste, empâtés dans les gneiss, et indiquant que les micaschistes formaient le rivage de la mer où se sont déposés ceux-ci. M. Gruner a donné une coupe du mont Pilat où l'on voit au contraire des micaschistes au-dessus des gneiss : il y a donc eu deux âges de micaschiste.

Sur une observation de M. DELESSE, que les pegmatites sont généralement en veines dans les gneiss, et qu'un passage d'une des roches à l'autre serait un fait extraordinaire, M. MUNIER répond qu'il a entendu dire seulement que dans la vallée de l'Eyrieux les gneiss sont par place dépourvus de mica, et forment alors une roche qui, tout en étant un véritable gneiss, serait prise au point de vue de sa composition pour une pegmatite.

M. GRUNER croit que le fait annoncé par M. Munier mériterait d'être examiné de très-près. On peut voir à une dizaine de kilomètres d'Aubusson, le long de la grande route de Guéret, un terrain qui a toutes les apparences d'un gneiss ou d'un granite schisteux ; ce n'est pourtant qu'une brèche renfermant des blocs de toute espèce, gneiss, micaschistes, etc., tellement réagglutinés, qu'on croirait avoir sous les yeux une roche ancienne. M. Gruner a décrit cette roche, qui se prolonge jusque dans le bassin houiller d'Ahun. Elle est aux granites et aux gneiss exactement ce qu'est aux porphyres de la Loire le tuf porphyrique qui les recouvre, et qui a été décrit par Dufrénoy comme un granite à petits grains, mais qui renferme de l'anhracite. M. Gruner se demande si des observations de M. Munier il ne faut pas conclure seulement la présence sur le gneiss d'une sorte de brèche réagglutinée postérieurement, d'autant plus que l'observation n'a pu être faite que sur la hauteur d'une tranchée. Avant d'admettre définitivement le fait annoncé, il serait bon d'avoir pu le constater sur une plus grande étendue.

M. MUNIER répond que, si ses observations n'embrassent qu'une faible hauteur, elles ont porté sur plusieurs kilomètres de longueur, et que les gneiss qu'il a étudiés sont une roche homogène, non remaniée, comme

les gneiss de Lyon; les fragments de micaschistes sont dans le gneiss, et la stratification en est oblique à celle de la roche encaissante.

*Séance du 3 février 1873.*

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. GONNARD, ingénieur civil, 27, rue St-Pierre, à Lyon, présenté par MM. Pisani et Berthaud.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. CAILLAUX expose que la Société a admis l'usage de faire des notices nécrologiques pour conserver la mémoire des membres qui l'ont honorée. Il pense qu'une omission a été faite, et il demande la permission de rappeler le nom de M. d'Archiac. Ce nom seul suffit pour justifier cette demande, et, si la Société appuie sa proposition, il prie M. le Président de désigner un des membres de la Société pour faire cette notice.

Le Président prie M. Gaudry de se charger de ce travail, qu'il est plus à même de faire que tout autre, ayant longtemps vécu près de M. d'Archiac. M. Gaudry accepte; mais occupé en ce moment de travaux urgents, il ne pourra lire la notice qu'à la séance annuelle de l'année prochaine.

M. BAYAN dépose sur le bureau le 2<sup>e</sup> fascicule des *Etudes faites dans la collection de l'Ecole des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus*, et donne lecture de la note suivante :

J'ai l'honneur d'offrir à la Société, au nom de MM. Bayle et Chaper et en mon propre nom, le second fascicule de la publication que j'ai entreprise en 1870.

Ce fascicule, dont les matériaux étaient prêts depuis longtemps, contient divers articles, dont les deux plus importants sont dus à MM. Chaper et Bayle. M. Chaper a l'intention d'exposer à la Société les résultats auxquels il est arrivé : je n'en parlerai donc pas.

La note de M. Bayle est relative au genre *Diceras*, genre important dont les espèces ont pullulé dans le corail-rag pour se continuer dans les assises supérieures du jura (1). Les coquilles qui le composent, toujours adhérentes, sont assez variables de forme, à ce point que l'on a cru long-

---

(1) M. Bayle a rappelé quelques-unes des erreurs où sont tombés certains auteurs à l'occasion de ce genre. J'ai moi-même signalé dans le *Bulletin* (2<sup>e</sup> série, t. xxvii, p. 449), le *Diceras* cité par M. Murchison à Pedescala, et qui est devenu le *Gervillia Buchi*, de Zigno.

temps que tous les *Diceras* appartenait, sinon à une seule, du moins à trois ou quatre espèces. Il n'en est rien : malgré leur variabilité apparente, les *Diceras* présentent des caractères parfaitement nets ; il est vrai que, pour arriver à les constater, il faut avoir un très-grand nombre d'échantillons dégagés de leur gangue, de manière à voir la coquille : c'est après avoir préparé plus de 600 valves, que M. Bayle a pu apprécier les caractères des espèces de ce genre : ce sont la forme extérieure, l'existence et la position de la lame qui porte l'impression musculaire postérieure, la forme de la dent cardinale, et surtout la valve par laquelle la coquille est adhérente. Déjà M. Deshayes, il y a bientôt cinquante ans, reconnu que du *D. arietinum*, Lk, il convenait de séparer l'espèce qu'il a appelée *D. sinistrum*, et qui est adhérente par la valve gauche. Ces deux espèces ne sont pas seules dans le terrain corallien de la Meuse et de l'Yonne. Dans les échantillons généreusement envoyés à l'École des Mines par MM. Moreau, Buvignier et Cotteau, M. Bayle a pu reconnaître dans le groupe du *D. arietinum*, les *D. marginatum*, *originale*, *strangulatum*, *angulatum* et *Buvignieri*, et dans le groupe du *D. sinistrum*, les *D. Cotteaui*, *Moreaui* et *eximium*.

J'appellerai surtout l'attention de la Société sur l'une de ces espèces, le *D. Buvignieri* ; cette coquille, dont M. Buvignier avait reconnu les caractères avec beaucoup de sagacité (1), se distingue facilement de toutes les autres espèces du coral-rag décrites par M. Bayle. Celles-ci ont toutes l'impression musculaire postérieure portée sur une lame qui s'enfonce sous le plancher cardinal. Dans le *D. Buvignieri*, au contraire, l'impression du muscle postérieur est, dans la valve gauche, sur le prolongement du plancher cardinal.

L'existence de cette forme relie suffisamment les espèces ordinaires de *Diceras* avec celles des terrains postérieurs au coral-rag, dans lesquelles, comme dans le *D. Luci*, DeFrance, les deux impressions musculaires sont dans le plan de la charnière. Il faut donc rejeter la section *Heterodiceras* de M. Munier, indiquée par M. Hébert (2), mais que l'auteur n'a pas reproduite dans un travail récent (3).

Une des notes contenues dans le même fascicule a pour objet la détermination du genre auquel on doit rapporter la curieuse coquille décrite et figurée par M. Terquem (4) sous le nom de *Ceromya*, et par le docteur Quenstedt (5) sous le nom d'*Isocardia concentrica*. Cette espèce se trouve dans le fer hydroxydé du lias supérieur à Longwy et à Wasseralfingen. L'examen des échantillons décrits par M. Terquem, et qui sont aujourd'hui conservés

(1) *Statistique de la Meuse*, p. 17.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. xxvii, p. 116.

(3) *Journ. Conch.*, t. xxi, p. 74.

(4) *Obs. sur les Etudes critiques d'Agassiz*, p. 81, pl. 4, fig. 1-4.

(5) *Handb. Petref.*, 2<sup>e</sup> éd., p. 633, pl. 55, fig. 28.

avec sa collection dans les galeries de l'Ecole des Mines, m'a conduit à admettre que cette espèce, qui point n'est l'*I. concentrica* de Sowerby, doit rentrer dans le genre *Pecchiolia* créé par Meneghini en 1851 pour la *Chama arietina*, Brocchi, et je l'ai appelée *P. Terquemi*. Si l'on compare en effet les valves droites des deux coquilles, on ne trouve de différence que dans la plus ou moins grande saillie de l'onglet antérieur : il est aplati dans la *P. Terquemi*, tandis qu'il est conique dans la *P. argentea*, Mariti, sp. (*Chama arietina*, Brocchi); il a même dans cette dernière une telle saillie que M. Meneghini et presque tous les auteurs l'ont décrit comme une dent, ce qui est tout à fait inexact, ainsi que l'a démontré M. Pecchioli. Quant aux valves gauches, il ne m'a pas été possible de pousser très-loin la comparaison, aucune de celles de la *P. Terquemi* que j'ai eues entre les mains n'étant suffisamment conservée.

J'ai été amené à étudier la place des *Pecchiolia* dans la méthode : il est vraisemblable que les coquilles de ce genre étaient fournies d'un osselet du cartilage, comme du reste M. Arthur Adams l'a annoncé pour le genre *Verticordia*, qui est si voisin des *Pecchiolia* que M. S. Wood les considère comme identiques. Par analogie avec les *Verticordia*, dont l'animal est à peu près connu, on peut admettre que les *Pecchiolia* appartiennent à l'ordre des Chamacés.

Une autre partie du même fascicule est la continuation du premier, c'est-à-dire la description de quelques fossiles tertiaires. Je signalerai une très-grande *Placunanomia* fossile de Californie, et la *Lyonsia plicata*, Melleville, sp. ; j'ai pu pour la première fois donner une figure exacte et complète d'une valve gauche de cette espèce : celles de Melleville (qui ont été reproduites par d'autres auteurs) étaient absolument fantaisistes, et M. Deshayes n'en avait eu qu'un fragment très-incomplet. C'est à la générosité de notre confrère, M. le docteur Lemoine, que l'Ecole des Mines doit le magnifique échantillon que j'ai fait dessiner. J'ai cru aussi devoir faire figurer deux natices dont la synonymie a été longtemps embrouillée, la *N. angustata*, Grateloup, et la *N. Vapincana*, d'Orbigny. De ces deux espèces, bien distinctes et qui se trouvent à des niveaux différents, la première n'avait été, je crois, figurée que par Grateloup, et assez mal, la seconde ne l'avait jamais été. La découverte de celle-ci dans les couches d'Allons par notre confrère M. Garnier, ajoutait encore à l'intérêt qui s'attache à cette espèce, si abondante à Faudon.

J'ai eu occasion, dans une des dernières séances de l'année dernière d'insister sur la différence qui existe entre la *N. Beaumonti*, Hébert et Renevier, et une coquille des couches oligocènes de Barrême que M. Tournouër y rapportait. J'ai décrit et figuré cette dernière sous le nom de *N. Garnieri*, et je suis heureux de dire que M. Tournouër s'est rangé à l'opinion que j'avais soutenue.

La *N. Garnieri* est accompagnée d'une petite espèce qui ressemble à la *N. spirata*, Lk, sp., et je l'avais crue identique à la coquille du même groupe que l'on rencontre dans les couches oligocènes de San Gonini, etc. L'étude d'un bon échantillon que j'ai vu chez M. Tournouer me fait croire plutôt que c'est une espèce particulière. Quant à la coquille des couches à *Eburna Caronis*, tous les auteurs qui l'ont eue entre les mains, depuis Brongniart jusqu'au docteur Th. Fuchs, l'ont assimilée à la *N. spirata*. Elle en diffère cependant essentiellement, et par un caractère important : l'absence de la côte tranchante qui se voit dans l'ombilic de la *N. spirata*. Voilà donc une coquille oligocène qui a toujours passé pour identique à une espèce particulière au calcaire grossier moyen, et qu'il suffisait de regarder pour s'apercevoir du contraire. Heureusement elle se trouve dans un terrain dont la gangue, quoique assez perfide, permet de nettoyer les fossiles avec une certaine facilité ; si elle se fût trouvée dans des couches plus dures, la minceur de son test aurait probablement empêché d'arriver à en voir les caractères, et ce serait une des espèces *incontestables* qui sautent d'un niveau à un autre. On a admis longtemps l'existence dans la faune éocène d'espèces de la faune actuelle ; M. Agassiz a démontré combien était erronée cette manière de voir, qu'aucun paléontologiste ne partage plus aujourd'hui, et je ne connais guère que deux ou trois espèces qui soient considérées comme communes à l'éocène et au miocène ; il y en a davantage entre l'éocène parisien et l'oligocène : il n'est pas impossible qu'il en soit pour elles comme pour la *N. Spirata*.

Le même travail contient enfin un certain nombre de rectifications de noms d'espèces tertiaires. Quand on est chargé d'exposer au public une collection, le premier soin, avant d'écrire un nom sur un carton, est de s'assurer que ce nom n'a pas été donné antérieurement à quelque autre espèce. Cette opération est fort difficile, vu le nombre considérable et sans cesse croissant des ouvrages d'histoire naturelle. Pour la rendre possible, nous avons entrepris, M. Bayle et moi, le recensement successif des espèces décrites par les divers auteurs. C'est en faisant ce travail immense, et qui est malheureusement bien loin d'être terminé, que nous avons déjà reconnu un nombre véritablement *surprenant* de doubles emplois dans la nomenclature. On en pourra juger par les seules espèces éocènes et oligocènes que j'ai relevées dans ces deux fascicules. J'ai commencé par ces terrains, parce que j'ai eu sous les yeux les types de presque toutes les espèces, et que j'ai ainsi pu m'assurer personnellement de leur identité.

M. CHAPER ajoute les observations suivantes :

Je prie la Société de me permettre de lui dire quelques mots faisant suite aux intéressants renseignements que vient de lui donner M. Bayan. Je serai aussi bref que possible, car je ne veux point que notre Bulletin encoure par

mon fait le reproche de reproduire des choses déjà publiées; mais des circonstances particulières ayant exigé que la description du *Plagioptychus Coquandi*, d'Orb. sp., parût dans le recueil que publie M. Bayan, je verais avec regret que nos confrères de province et de l'étranger ne fussent pas informés par la voie du Bulletin de la découverte de faits réellement nouveaux, et qui peuvent offrir un intérêt sérieux à certains d'entre eux. D'autre part j'ai pensé que nos confrères présents à la séance verraient avec quelque plaisir un fossile dont la disposition intérieure, tout à fait inconnue jusqu'à présent, présente des particularités dignes de remarque, et qu'aucune figure ne saurait rendre aussi saisissantes que nous les montre la nature.

Laissant de côté tout ce qui a été dit au sujet de ce fossile, je me bornerai à faire remarquer que M. Matheron avait, dès 1842, pressenti que les *Plagioptychus* devaient être séparés des *Caprina*, et il créa le genre sur des données encore insuffisantes. J'en connais plusieurs espèces, et je n'ai eu qu'à confirmer la justesse de ses vues.

La Société remarquera sur la valve droite l'énorme développement de la dent, la profonde gouttière du bord postérieur, la saillie aigüe de l'impression musculaire antérieure au-dessus de la chambre viscérale; puis la fossette pour le cartilage, fossette dont la paroi supérieure portait le ligament externe, et sous la paroi inférieure de laquelle se logeait la dent postérieure de la valve gauche.

La valve gauche est surtout remarquable par la dent postérieure, qui se projette en dehors du contour du limbe, et par la saillie du muscle postérieur.

Le travail de la préparation de ces deux valves, appartenant à deux individus différents, m'a montré la juxtaposition intime de la dent de la valve droite à celle du milieu de la valve gauche, et m'a fait voir que les fibres des deux muscles avaient une brièveté remarquable, au plus 7 ou 8 millimètres.

La vue des échantillons en nature et des figures que j'ai exposées au tableau en dit plus long que tout ce que je pourrais ajouter.

Je terminerai seulement par l'énoncé d'une observation qui m'est une fois de plus suggérée par la circonstance actuelle. C'est que l'on ne saurait trop apporter de soins, de travail, et de scrupule à la connaissance des fossiles, soit qu'on les publie, soit qu'on en tire argument. Il serait assurément presque banal de le dire, si je n'avais en vue que des types comme celui que la Société a sous les yeux, et pour lequel il était aussi difficile de conclure de la forme extérieure à la disposition interne, qu'il le serait de déduire l'une des deux du moule interne (voir ce que j'ai dit de la juxtaposition des dents). Cela n'a pourtant pas empêché d'Orbigny et d'autres d'en faire des *Caprina*. Mais ce qui est évident ici n'est pas moins vrai pour tous les fossiles *sans exception*; nous en voyons tous les jours de nouvelles preuves. On se contente pour affirmer un fait, c'est-à-dire une vérité, de renseignements absolument insuffisants: ainsi combien d'Ammonites ne ressemblent en rien

à l'espèce dont on leur donne le nom, et dont le type n'est qu'un fragment que l'imagination de l'auteur a complété à sa guise ! La Société connaît comme moi les exemples que je pourrais produire : les cythérées devenant cyrènes, et passant de l'Océan dans l'eau douce ou l'eau saumâtre, ... etc. Les rudistes eux-mêmes ont fait bien d'autres voyages : ils se sont promenés des brachiopodes aux polypiers et aux mollusques, changeant de classe dans le règne animal, ainsi que l'ont fait d'ailleurs d'autres fossiles moins difficiles à bien connaître. Les géologues qui s'astreignent à ce que commande à cet égard le respect de la vérité, aussi bien que le souci de leur propre réputation, rendent à la science de plus réels services que ceux qui s'empressent de déduire leurs théories de prétendus faits, plus commodes à admettre malheureusement, et par suite plus tentants, que faciles à vérifier. Mais cela exige quelque peine, je le reconnais.

M. GAUDRY offre à la Société la première livraison des *Animaux fossiles du mont Léberon* et donne sur ce travail les explications suivantes :

SUR LES ANIMAUX FOSSILES DU MONT LÉBERON (VAUCLUSE).

par M. ALBERT GAUDRY.

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique la première livraison d'un mémoire intitulé : *Animaux fossiles du mont Léberon*.

Les limons rougeâtres du miocène supérieur qui recouvrent le versant méridional du Léberon renferment, à quatre kilomètres du bourg de Cucuron, un riche gisement de vertébrés. Ce gisement, qui a été exploré par plusieurs naturalistes, notamment par MM. de Christol, Gervais, Bravard et Pomel, rappelle d'une manière très-frappante celui de Pikermi dans l'Attique ; on y trouve des restes de *Machærodus*, de sangliers, d'hipparions, de tragocères, de gazelles etc., presque semblables à ceux qui ont animé les vallées de la Grèce. J'ai cru qu'en poursuivant loin de Pikermi l'étude des espèces de ce gisement, je pourrais jeter quelque lumière sur la question des races fossiles ; ce motif m'a engagé à entreprendre des fouilles dans le Léberon.

Les recherches auxquelles je me suis livré m'ont donné l'occasion d'apprécier une fois de plus les avantages des liens de confraternité que la Société géologique de France établit entre les géologues. Pour découvrir des débris de vertébrés, il ne suffit pas de s'armer d'un marteau comme pour chercher des coquilles fossiles ; je suis resté pendant près de deux mois dans le mont Léberon avec une troupe d'ouvriers qui ont exécuté des travaux de terrassement. Pour obtenir le droit d'opérer ces travaux, il a fallu s'adresser à différents propriétaires ; MM. de Saporta, Emile Arnaud et Matheron ont pris la peine de faire les démarches nécessaires pour que je

puisse entreprendre mes fouilles. M. Emile Arnaud a poussé la complaisance jusqu'à m'aider à trouver des ouvriers et à organiser mon campement dans la montagne. Pour la partie géologique de mon mémoire, il m'a prêté un concours précieux : il m'a libéralement communiqué ses coupes et les coquilles fossiles qu'il a découvertes. Les conseils et les belles publications de M. Matheron m'ont été aussi d'un grand secours. Enfin MM. Fischer et Tournouër ont bien voulu se charger d'étudier les espèces des invertébrés que M. Emile Arnaud et moi avons recueillis. Si donc le mémoire sur les *Animaux fossiles du Léberon* pouvait offrir quelque intérêt, une bonne part de son mérite serait due à mes confrères de la Société géologique.

La première planche de mon travail présente le dessin d'un gros bloc que j'ai rapporté du Mont Léberon pour donner une idée du mode d'enfouissement des os ; la vue de ce dessin suffit pour montrer quelle profusion de pièces on rencontre dans certaines couches. Les os que j'ai trouvés sont environ au nombre de 1200 ; je les ai donnés au Muséum d'histoire naturelle. M. Auguste Terrien en a analysé plusieurs ; il n'y a signalé que très-peu de matière organique. M. Delesse avait autrefois essayé quelques os de Pikermi, et était arrivé au même résultat.

Mon étude des vertébrés du Léberon comprend trois chapitres. Le premier est consacré à l'examen des ossements ; j'ai cru reconnaître les espèces suivantes :

*Machærodus cultridens.*

*Hyæna eximia.*

*Ichtherium hipparionum.*

— *Orbigny?*

*Dinotherium giganteum.*

*Rhinoceros Schleiermacheri.*

*Acerotherium incisivum?*

*Hipparion gracile.*

*Sus major.*

*Helladotherium Duvernoyi.*

*Tragocerus amalthæus.*

*Gazella deperdita.*

*Palæoreas Lindermayeri?*

*Cervus Matheronis.*

*Tortue terrestre* de dimension gigantesque.

*Testudo* de taille moyenne.

Comme les caractères de la plupart de ces espèces ont été déjà en partie indiqués par MM. Roth, Wagner, Gervais et par moi, je n'en donne pas de longues descriptions, mais je m'attache à faire connaître tout ce qui est relatif aux variations individuelles et aux races.

Dans le second chapitre de mon mémoire, je présenterai quelques considérations générales sur les mammifères qui ont vécu en Europe à la fin de l'époque miocène.

Le troisième chapitre renfermera des renseignements sur la géologie de la région du Léberon où se trouvent les ossements fossiles.

Mon étude des vertébrés sera suivie d'un travail de MM. Fischer et Tournouër sur les invertébrés miocènes du versant méridional du mont Léberon.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

SUR LA CARTE AGRONOMIQUE DU DÉPARTEMENT DU RHÔNE

par M. TH. ÉBRAY.

La géologie est certainement une science d'une grande portée philosophique, puisque le premier besoin d'un être intelligent est de savoir sur quoi il vit ; mais elle acquiert une importance plus grande, sinon plus élevée, par ses applications. Le vulgaire mesure souvent la valeur des choses à leur utilité, et il convient de faire ressortir les résultats féconds de la géologie, même dans le *Bulletin de la Société géologique de France*.

J'ai vu avec plaisir la discussion qui s'est élevée entre MM. Levallois et Jacquot sur l'influence du sous-sol sur la terre végétale ; cette discussion prouve que la question est complexe et qu'elle a besoin d'être étudiée.

Comme je publie actuellement la carte géologique du département du Rhône, accompagnée d'une légende double, c'est-à-dire agronomique et géologique, on trouvera peut-être convenable que je fasse connaître, en ce moment, une partie des résultats que m'a fournis l'étude de ce département au point de vue agricole.

Je ne parlerai pas de la partie géologique, puisqu'elle fait le sujet d'une notice insérée dans le *Bulletin de la Société de la carte géologique de France* ; je me bornerai à examiner la question, relativement importante, de savoir si une carte géologique est en même temps agronomique.

Disons-le de suite, je suis entièrement de l'avis de M. Levallois : le sol arable est presque toujours en relation avec les étages géologiques, et je considère la publication de cartes séparées, géologiques et agronomiques, comme une dépense inutile, et en général comme une véritable superfétation.

A l'exception du petit flot du Mont-d'Or, la partie haute du département est composée de schistes carbonifères, qui fournissent, par leur décomposition, un sol un peu argileux, mélangé de pierrailles, et de formations arénacées, telles que grès anthracifères, porphyres granitoïdes, porphyres quartzifères, qui fournissent par décomposition de l'arène et une terre végétale très-légère.

Il est donc toujours facile de déterminer les sous-sols par l'inspection de la terre végétale, et les limites sont exactement superposées sur les plateaux. Sur les versants des montagnes il en est quelquefois un peu autrement ; car la culture et les pluies font descendre la terre. Ceci se remarque surtout dans l'étude des filons porphyriques de faible épaisseur qui traversent les schistes carbonifères, et que l'on peut suivre quelquefois sur plus de trente kilomètres de longueur.

La partie moyenne et la partie basse du département produisent surtout des vignes; l'étude de cette partie conduit à faire des observations très-intéressantes.

On peut diviser les vins du Beaujolais en plusieurs catégories, suivant la prédominance de tel ou tel élément essentiel. Il y a des vins alcooliques, des vins tannifères, des vins tartriques et des vins œnanthiques. La prédominance de telle ou telle substance est le produit de plusieurs facteurs; mais on arrive à des résultats intéressants en éliminant par comparaison les facteurs communs.

*L'alcool* est fonction du plant, de l'exposition, du climat, de l'altitude. La nature du sol a peu d'influence.

*Le tannin* est fonction des facteurs précédents et du mode de fabrication du vin. Le sol influe dans une certaine mesure: car les vignes situées sur les schistes carbonifères fournissent des vins plus chargés en tannin et en matières colorantes que ne le sont ceux qui proviennent des porphyres.

*L'acide tartrique* est fonction de l'altitude, de la chaleur, de l'exposition et du climat. Le sol influe dans une certaine mesure: car les vins provenant des sols porphyriques sont plus chargés en acide tartrique que les autres.

*L'éther œnanthique* est presque uniquement le résultat du sol. L'influence du plant et celle de l'exposition ne sont que secondaires. Il faut cependant remarquer que l'abondance des matières colorantes et de l'alcool, comme dans les vins d'Espagne et les vins de Sicile, empêche le dégagement de l'éther ou de ce qu'on appelle vulgairement le bouquet.

L'influence du sol sur la production de l'éther œnanthique résulte non-seulement de la comparaison des crus, mais encore de la pratique des vigneron, qui, de tous temps, ont cherché à mélanger l'arène avec les terrains forts provenant de la décomposition des schistes.

On sait qu'un gros filon de porphyre granitoïde traverse le département du Rhône dans la direction N. quelques degrés O.; il part des confins du département de la Loire vers Montrotier et se dirige vers Romanèche. Les limites en sont partout parfaitement nettes. Tous les crus renommés du Beaujolais sont situés sur ce filon; citons du sud au nord: Saint-Etienne, Odenas, Brouilly, Morgon, Thorins, Chiroubles, Fleurie. Ces vins ont un cachet particulier de finesse et de bouquet qui n'existe pas dans ceux qui proviennent des vignes voisines des terrains carbonifères.

Aussi, comme il a été dit plus haut, les vigneron des terrains carbonifères transportent, quand ils le peuvent, dans les vignes l'arène provenant de la décomposition du porphyre. Cette pratique se remarque surtout autour du Mont-Brouilly qui est divisé par le filon en deux parties entièrement dissemblables.

Si maintenant l'on passe au calcaire à entroques qui fournit les vins des coteaux d'Anse, du Bois-d'Oingt, de Theisé, on constate que les charveyrons font naître le goût de pierre à fusil; les vins de ces coteaux ont d'ailleurs un facies facile à reconnaître.

Enfin le vin blanc prospère principalement sur les terres argileuses, qui coïncident exactement avec les formations du lias supérieur et du lias moyen. Les argiles conviennent d'ailleurs assez bien aux vins blancs. Citons les vins blancs de Tammay (Nièvre) provenant du liasien, les vins de Pouilly-sur-Loire provenant du kimméridien, etc.

Tous ces exemples démontrent que les crus coïncident entièrement avec les formations géologiques.

M. TARDY trace sur le tableau les coupes se rapportant à la communication qu'il a faite dans la dernière séance de l'année dernière (1).

### *Séance du 17 février 1873.*

#### PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. SIMON, Directeur des ardoisières de Rochefort-en-Terre (Morbihan), présenté par MM. Daubrée et le comte de Limur.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce que le Conseil vient de fixer au 31 août l'ouverture de la session extraordinaire de 1873 à Roanne, celle de l'Association française pour l'avancement des sciences ayant lieu du 21 au 28 août à Lyon.

Il annonce ensuite à la Société la mort de M. Jourdan, ancien directeur du Musée de Lyon et professeur à la Faculté des sciences de cette ville, si connu par ses travaux paléontologiques sur la vallée du Rhône.

Le Secrétaire donne lecture d'une lettre adressée au Président par M. Levallois, relative à sa note du 3 juin 1872 (2) et à la réponse de M. Jacquot (3). Cette lettre est renvoyée à la Commission du Bulletin.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XXIX, p. 547.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XXIX, p. 440.

(3) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XXIX, p. 569.

M. DANGLURE donne lecture du rapport suivant :

RAPPORT DE LA COMMISSION DE COMPTABILITÉ SUR LES COMPTES  
DES DIX PREMIERS MOIS DE 1872.

par M. DANGLURE, rapporteur.

J'ai l'honneur de présenter, au nom de la Commission de comptabilité, le résultat de ses observations sur les comptes de M. le Trésorier du 1<sup>er</sup> janvier au 1<sup>er</sup> novembre 1872.

Ces comptes n'embrassent que ce laps de temps, parce que dorénavant, et d'après les prescriptions du dernier règlement, l'année financière de la Société doit, comme les volumes du Bulletin, commencer au 1<sup>er</sup> novembre et finir au 31 octobre de l'année suivante.

Les recettes, bien qu'atténuées par 760 fr. reçus en moins sur les droits d'entrée et de diplôme, et 900 fr. payés plus tard par la Société météorologique, ont encore donné une augmentation de 7850 fr. 63 sur les prévisions du budget.

Les causes de cette augmentation sont :

1<sup>o</sup> 703 fr. 10 reçus en plus sur les cotisations de l'année courante, et 3,622 fr. 20 sur celles arriérées. Ce remarquable excédant, qui n'a rien d'accidentel, est dû entièrement aux soins et à la vigilance de M. le Trésorier, qui, par des notes jointes au bulletin ou par des circulaires, n'a cessé de réclamer aux membres les sommes dont ils étaient redevables.

2<sup>o</sup> Viennent ensuite 1,000 fr. représentant l'excédant sur la vente du Bulletin;

3<sup>o</sup> 1,705 fr. montant de la souscription dont MM. Frapolli, de Verneuil et Berson ont si généreusement pris l'initiative, et à laquelle se sont empressés de concourir un grand nombre des membres de la Société ;

4<sup>o</sup> 1,195 fr. fournis en plus par la vente des collections, et par celle des livres et cartes en double. Elle n'avait été prévue que pour 800 fr. — (480 fr. figureront encore au budget de 1872-73.)

5<sup>o</sup> Enfin 1,000 fr. accordés à titre de subvention extraordinaire par M. le Ministre de l'Instruction publique sur la demande de M. Hébert, notre ancien Président.

Les dépenses offrent une différence en moins de 2,120 fr. 50, qui s'applique principalement au coût du Bulletin ; mais elle n'est que fictive parce que, à l'époque de l'année où ont été arrêtés les comptes, on n'avait pas fini de régler avec l'imprimeur.

Ce qui est plus certain, c'est 437 fr. 50, montant d'un demi-terme dont notre excellent propriétaire nous a fait la remise.

Mais en revanche il a été payé en sus de ce l'on supposait : 1,800 fr. pour achever de régler le prix d'impression du tome XXVIII ; 1619 fr.

pour l'établissement du gaz, des rayons et de l'armoire qui devaient remplacer les meubles enlevés après la vente des collections, et enfin 288 fr. 60 pour le placement d'une cotisation à vie. Seulement dans le prix de l'établissement du gaz, qui s'est élevé à 1035 fr., se trouve comprise une somme de 112 fr. payée à la compagnie à titre de cautionnement, et qui sera remboursée à l'expiration du traité.

Malgré ces dépenses sur lesquelles il ne comptait pas, M. le Trésorier a pu, grâce à l'excédant des recettes, rembourser les 5,000 fr. d'emprunt contractés, et acquitter ce qui restait dû au propriétaire.

M. le Trésorier espérait, lorsqu'il a donné, le 13 janvier 1872, à la Société, l'exposé de la situation financière, ne devoir au 1<sup>er</sup> novembre suivant que les emprunts et les deux termes et demi de loyer.

Vous voyez que son attente a été dépassée, puisqu'il a pu équilibrer, à cette époque, les recettes et les dépenses.

Il n'est arrivé à ce résultat que par un travail et des soins constants, et la Commission demande à la Société de vouloir bien, après avoir approuvé les comptes, voter à M. le Trésorier de sincères remerciements.

La Société, après audition du rapport ci-dessus, en approuve les conclusions, et vote des remerciements à M. Jannettaz, trésorier.

M. Tournouër lit la note suivante :

#### SUR LE MIOCÈNE, A PROPOS DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU GERS.

par M. TOURNOUËR.

Je n'ai pris connaissance que tout récemment de la *Description géologique, minéralogique et agronomique du département du Gers*, par M. Jacquot, Paris, 1870, annexée à la carte géologique du même département; et je ne veux faire aujourd'hui sur ce travail qu'une observation, qui a une portée générale pour la classification des terrains tertiaires supérieurs.

Contrairement à l'opinion de Dufrénoy et de M. Elie de Beaumont, M. Jacquot a rangé dans le terrain tertiaire supérieur ou *pliocène* « la molasse coquillière marine de l'Armagnac, ainsi que les glaises bigarrées ferrifères qui la surmontent. » Et dans ce terrain marin il comprend formellement (page 87) : « les calcaires sableux, grossiers à *Cardita Jouanneti* de Mont-de-Marsan et de Tartas, les gîtes coquilliers des environs de Montfort, la molasse grise de Narrosse près de Dax à *Trochopora conica*, *Clypeaster marginatus*, etc., ainsi que les célèbres faluns de Saubrigues et de Saint-Jean de Marsacq au N. E. de Bayonne, et celui de Salles à l'ouest de Bordeaux, sans distinguer d'ailleurs aucun ordre successif entre ces divers dépôts. »

Je ne puis admettre pour ma part cette classification qui aurait pour conséquence directe de faire passer dans le pliocène, non seulement les dépôts coquilliers de Saubrigues, de Tortone et de Baden dont le classement dans l'étage miocène ne résulte guère que d'une appréciation paléontologique fort délicate (1), mais encore la totalité des dépôts qui sont généralement considérés comme les types du miocène supérieur en Europe, c'est-à-dire la molasse et le calcaire moëllon du midi de la France et de la vallée du Rhône, la molasse marine de la Suisse, les dépôts de Steinabrunn et de Gainfahnen en Autriche, et une quantité de dépôts reconnus sur tout le pourtour de la Méditerranée. Les faluns de la Touraine eux-mêmes et les couches synchroniques du bassin de Vienne devraient suivre le même sort ; car ils sont représentés dans le Sud-Ouest de la France, ainsi que je l'ai déjà dit dans le Bulletin (t. XXIII, page 760 ; et t. XXIV, page 484) par les faluns de Gabarret et de Sos, dont M. Jacquot ne parle pas, et qui sont situés à la base de la molasse marine de l'Armagnac à *Ostrea crassissima*, dans des parties dénudées et profondément ravinées de la formation lacustre du Gers.

Assurément, l'on peut concevoir une division semblable des terrains tertiaires supérieurs ; c'est même celle qui avait été essayée en Autriche sous la dénomination de terrains *néogènes*, comprenant l'ensemble des terrains miocènes supérieurs et du pliocène. Mais si l'on admet, comme M. Jacquot, la division du miocène et du pliocène, et il y a, à mon avis, de très-bonnes raisons pour l'admettre, je dis qu'on ne peut pas l'entendre comme le propose l'auteur de la carte géologique du Gers.

M. Jacquot appuie sa manière de voir sur deux ordres de considération, (page 88) :

1° Sur des considérations paléontologiques, tirées de ce que qu'on a « depuis longtemps déjà, montré qu'un assez bon nombre des fossiles de la molasse coquillière et des faluns de Salles et de Saubrigues se retrouvent dans les collines subapennines ; »

2° Sur des considérations stratigraphiques tirées de « la dénudation énorme qui s'est produite dans le dépôt lacustre (du Gers) à l'époque où, déjà émergé, il a été envahi par la mer à *Ostrea crassissima* et à *Cardita Jouanneti*, grand accident sur lequel seulement on peut asseoir une division rationnelle des assises tertiaires dans cette région. »

Sur les considérations paléontologiques, je dirai que la présence d'un bon nombre d'espèces subapennines dans nos faluns, et notamment dans celui de Salles, est incontestable ; mais j'ai discuté dès mon premier travail sur

(1) D'après les dernières publications, les géologues autrichiens, et M. le professeur Suess en particulier, persistent à ne voir dans les différences des faunes locales de Baden, de Steinabrunn, etc. que des *facies* de la faune d'une même époque. Dans notre S. O. même, il n'y a point encore de *superposition* constatée de Saubrigues par rapport à Salles, mais seulement *juxtaposition* et situation plus *extérieure* géographiquement.

les faluns (Bull. 1862, t. XIX, page 1071) les conséquences qu'on en avait tirées pour le classement de ces faluns dans le pliocène. Il y a des espèces pliocènes déjà dans le miocène inférieur (1) ; il y en a plus encore dans le miocène moyen (faluns de Léognan) ; il y en a bien davantage dans le falun de Salles (surtout des bivalves) qui vient après, et dans celui de Saubrigues. Cela prouve simplement que ces faluns constituent la partie supérieure du miocène, et appartiennent à une époque plus rapprochée de celle de la mer pliocène. C'est une proportion graduée et toujours croissante dans le mélange des faunes : et, s'il peut en résulter pour le paléontologiste quelque incertitude pour tracer la limite exacte de deux faunes qui se remplacent, il n'y en a pas pour lui lorsqu'on est certainement au-dessous de cette limite, par exemple au niveau des molasses marines de l'Armagnac.

Quant aux considérations stratigraphiques, je ne contesterai pas davantage le fait important auquel M. Jacquot fait allusion ; je n'ai jamais manqué, pour ma part, une occasion, même incidente, de le mettre en lumière et de rappeler que le phénomène géologique qui a permis à la mer falunienne de pénétrer aussi profondément qu'elle l'a fait dans le continent européen, par la vallée de la Loire, par le golfe de Gascogne, par la vallée du Rhône, par celle du Pô et du Danube, était un des phénomènes géologiques les plus considérables de l'époque tertiaire. Mais ce fait géologique est précisément celui qui sert de base, non pas à l'établissement de la période *pliocène*, mais à celui de la période *miocène* proprement dite.

On entend généralement par période miocène précisément l'ensemble des dépôts marins qui ont commencé à s'effectuer lors des premières oscillations du continent émergé à l'époque des meuliers de Montmorency et des calcaires blancs lacustres de l'Agenais, et qui ont continué à s'avancer par plusieurs étapes, dont la plus notable est marquée par les dépôts à *Ostrea crassissima*, jusqu'à l'époque où une nouvelle grande émigration, un nouveau grand soulèvement continental a rejeté les mers hors des bassins qu'elles avaient envahis, et les a confinées à peu près dans les limites actuelles de notre Océan et de notre Méditerranée. C'est ce phénomène que M. Elie de Beaumont a rattaché au soulèvement des Alpes occidentales, et qui, en dehors des dislocations ou des dérangements de couches qu'il a produits autour de ce grand massif, a laissé des traces d'un autre ordre dans les nouveaux dépôts lacustres qui se sont alors déposés généralement au-dessus des molasses marines ou des faluns.

En Autriche et dans l'Europe orientale, ce sont les dépôts de lagunes à *Cerithium pictum*, et *C. rubiginosum*, puis les grands dépôts d'eau douce « à *Congéries* » qui succèdent aux dépôts marins plus récents de

(1) J'appelle ainsi les faluns de Bazas et de Saint-Avit (étage aquitainien, Mayer), mettant en dehors du miocène l'étage tongrien de d'Orbigny.

Baden ou de Steinabrunn. Dans le Tortonais de même, les couches de Stazano se terminent, d'après M. Mayer, à des couches à *C. rubiginosum*, analogues à celles d'Autriche. En Suisse, et dans le Jura, c'est le dépôt lacustre d'Oeningen ou du Locle qui remplace la molasse marine helvétique; dans la vallée du Rhône, dans le département de Vaucluse particulièrement, c'est le même fait: les marnes marines de Cabrières d'Aigues à *Ostrea crassissima* et à *Cardita Jouanneti*, que nous étudions dans ce moment-ci, M. Fischer et moi, avec M. Gaudry, et qui offrent la plus grande analogie avec les faluns de Salles, ou avec les dépôts du Tortonais, sont surmontées par les grands dépôts d'eau douce qui se terminent par les couches à *Hipparion* du mont Léheron. Dans le Languedoc c'est exactement la même chose auprès de Narbonne, où les couches à *Hipparion* de Montredon dominent la molasse à *Ostrea crassissima* de la plaine. Dans le S. O. de la France, il est vrai, cette formation d'eau douce qui forme comme le couronnement du miocène, n'avait pas été encore signalée: mais je trouve, dans le travail même et dans les observations personnelles de M. Jacquot, la preuve ou tout au moins la grande probabilité de son existence dans cette région, car les « glaises bigarrées » d'apparence lacustre et avec bois silicifiés, qu'il a reconnues partout au-dessus de la molasse marine de l'Armagnac me paraissent précisément se ranger tout naturellement sur cet horizon qui est déjà constaté sur de si grands espaces.

Les dépôts marins miocènes se sont donc effectués entre deux grandes émergences continentales, dont la première est attestée par l'étendue des dépôts lacustres correspondant aux meulrières et au calcaire de Beauce, et la seconde, par l'étendue tout aussi considérable des dépôts correspondant aux couches à *Congéries* ou aux couches à *Hipparion*. Les molasses marines de l'Armagnac, et les autres dépôts marins que M. Jacquot y assimile, appartiennent pour moi à cet ensemble de dépôts, et je ne crois pas convenable d'abandonner la qualification de miocène qui leur est généralement attribuée, à moins de renoncer à la classification usuelle du terrain tertiaire supérieur, en deux grands groupes, miocène et pliocène.

M. Lartet présente ensuite les observations ci-dessous :

#### OBSERVATIONS SUR L'ÂGE DES FALUNS DE L'ARMAGNAC,

par M. LOUIS LARTET.

Je ne puis m'empêcher d'exprimer ma satisfaction de voir M. Tournouër confirmer la rectification que j'avais déjà proposée, lors de la réunion de l'Association Française à Bordeaux, au sujet de l'âge attribué par M. Jacquot aux faluns de l'Armagnac. Nulle autorité ne pouvait m'être, à cet égard, plus précieuse que celle de notre savant confrère, dont on connaît les belles et délicates recherches sur les faluns de la Gironde. Ses observa-

tions sur des gisements étrangers au Gers, viennent compléter celles que j'ai recueillies, depuis plus de dix ans, dans ce dernier département, et que j'ai pu étendre, dans ces dernières années, aux principaux gîtes miocènes du Sud-Ouest.

Je me proposais d'aborder prochainement cette question devant la Société géologique, dès que les listes des fossiles nombreux que j'ai recueillis dans le Gers auraient été suffisamment révisées, au point de vue synonymique. Bien que la communication de M. Tournouër ait été inattendue pour moi et qu'elle me prenne un peu au dépourvu, je tiens, en me réservant de donner bientôt à ces observations les développements qu'elles comportent, à reproduire ici les conclusions de ma communication de Bordeaux (1).

Les faluns de l'Armagnac assimilés par M. Jacquot aux faluns de Salles, que cet auteur considère comme pliocènes, me paraissent offrir les caractères d'une faune miocène. Dans tous les cas, je crois que les molasses et faluns coquilliers du Gers doivent être rapportés à un horizon géognostique inférieur à celui qu'occupent les faluns de Salles.

C'est avec les faluns de Léognan, de Saucatz (je parle ici bien entendu, des couches comprises entre la formation fluvio-marine de Lariéy et les dépôts supérieurs à *Cardita Jouanneti* de la Sime, ces couches intermédiaires correspondant aux gisements bien connus de Giraudeau, la Cassagne, Gieux, Pont Pourquey, près de Saucatz, ainsi qu'à ceux de Pont-le-Voy), que nos couches marines du Gers offrent la plus grande analogie, et je ne sache pas que l'on conteste sérieusement à ces derniers gisements, types reconnus des *faluns*, la place qu'ils occupent depuis si longtemps dans l'étage miocène.

S'il y a des divergences d'opinion parmi les géologues et conchyliologues de Bordeaux, c'est surtout à l'égard de la place à assigner aux faluns à *Cardita Jouanneti* et à *Trochopora conica* de Salles, la Sime, Mont de Marsan, Narosse etc. Or, j'ai de bonnes raisons de croire que l'analogie établie par M. Jacquot entre les faluns de Salles et les faluns de l'Armagnac est moins justifiée que celle offerte par ces derniers terrains avec les faluns moyens de la Gironde et avec ceux de la Touraine.

M. Jacquot, qui cite au plus dans son travail une vingtaine de fossiles, dont une bonne portion n'a pas été recueillie par lui, associe dans sa des-

(1) M. L. Lartet fait une communication sur les terrains tertiaires marins de l'Armagnac, désignés habituellement sous le nom de *faluns*, et qui avaient été assimilés, tantôt à l'étage miocène, tantôt à l'étage pliocène. M. Lartet communique plusieurs listes de fossiles provenant des gisements principaux (de ces faluns), et qui le portent à croire que l'on doit décidément faire rentrer les faluns de l'Armagnac dans l'étage miocène, au même titre que les faluns de Pont-le-Voy (Touraine) et ceux de Léognan (Gironde).

MM. Raulin et Delfortrie, se basant sur les listes de fossiles produites, appuient ces conclusions.

*Compte-rendu des séances de l'Association Française pour l'avancement des sciences.*  
— inséré dans le journal *La Gironde*, n° du 14 septembre 1872.

cription la *Cardita Jouanneti* à l'*Ostrea crassissima*. Malgré des explorations nombreuses, je n'ai jamais rencontré ces deux coquilles dans le même horizon.

L'auteur de la Carte Géologique du Gers cite la présence de la *Cardita Jouanneti* dans la molasse à dents de *Carcharodon* de Casaubon. C'est une localité que je visite et que j'exploite depuis longtemps, et parmi beaucoup d'autres fossiles que j'y ai recueillis, je n'ai pas encore rencontré cette coquille caractéristique du falun de Salles. A Manciet, où M. Jacquot cite huit fossiles conservés, dit-il, par un habitant de la localité, et parmi lesquels se trouverait la *Cardita Jouanneti*, j'ai pu recueillir plus de 100 belles espèces, sans qu'aucune d'elle puisse être assimilée à l'espèce précitée, que je n'ai d'ailleurs jamais encore rencontrée dans le Gers.

Je ne veux point conclure de là que la *Cardita Jouanneti* n'ait pu y être trouvée : M. Tournouër l'aurait même recueillie à peu de distance du Gers, dans la molasse de Rhimbé ; mais cette coquille est si rare qu'elle doit être classée comme un fossile, exceptionnel plutôt que caractéristique, des faluns de l'Armagnac. Au contraire son extrême abondance dans tous les niveaux des faluns de Salles en fait avec le *Trochopora conica* (que je n'ai pas non plus rencontré dans le Gers) un moyen commode de reconnaître partout ce dernier horizon.

A ceci vient s'ajouter ce fait complémentaire, que l'*Ostrea crassissima*, si abondante dans les faluns de l'Armagnac, où elle forme le plus souvent de véritables bancs, est si rare à Salles que, malgré plusieurs explorations consciencieuses de ce dernier gisement, nous n'y avons pas encore recueilli ce fossile, qu'on trouve au contraire assez communément, au-dessous de cet horizon, à Pont Pourquey, notamment près de Saucatz.

Il y a donc une différence bien accusée entre la faune des faluns de Salles et celles des faluns de l'Armagnac, et alors même qu'on réunirait au pliocène les premiers de ces faluns (ce que je ne crois nullement fondé, pour ma part), on ne serait aucunement autorisé, je pense, à rajeunir au même degré les faluns et les molasses du Gers, où se rencontrent d'ailleurs de nombreux débris de mammifères marins (*Dinotherium*, *Mastodontes*, *Rhinocéros* etc) caractéristiques de l'étage miocène.

M. Gaudry présente à la Société le mémoire suivant :

SUR LES CARACTÈRES PROPRES A LA VÉGÉTATION PLIOCÈNE, A PROPOS  
DES DÉCOUVERTES DE M. J. RAMES, DANS LE CANTAL

par le Comte G. DE SAPORTA.

La découverte que vient de faire notre confrère, M. J. Rames, d'une collection nombreuse d'empreintes végétales dans les cinérites du Cantal a

une importance d'autant plus décisive que ces empreintes se trouvent en liaison directe avec d'autres flores locales, entre autres avec celle de Meximieux (Ain); elle ouvre la voie à des recherches dont on ne peut prévoir le terme et la portée, et dès à présent elle jette un jour des plus précieux sur l'état de la végétation et la distribution des espèces sur notre sol dans l'âge pliocène. L'époque pliocène, immédiatement antérieure à la nôtre, est celle où les formes actuelles commencent à se répandre, à se fixer, à revêtir les caractères définitifs qui les distinguent; cependant l'ensemble de la végétation européenne, par ses traits principaux, aussi bien que par ses éléments constitutifs, diffèrait encore beaucoup de ce qu'elle est devenue depuis. Non seulement elle se rattachait à la flore miocène, dont elle n'était à bien des points de vue qu'un simple prolongement, mais elle renfermait une proportion notable d'espèces maintenant exotiques, et par conséquent émigrées ou éliminées plus tard de notre sol. On est surpris, malgré tout, de retrouver de nos jours ces espèces sans changement appréciable, ou avec de très-faibles modifications, en dehors et loin de notre Europe, à l'orient comme à l'occident, dans l'Amérique du Nord et aux Canaries, dans le Caucase, l'Asie intérieure et jusque dans le Japon. Cependant, si les végétaux européens étaient alors autrement combinés qu'ils ne le sont de nos jours, si les formes canariennes et méditerranéennes s'avançaient jusqu'au-delà de Lyon, si des espèces asiatiques et américaines, associées à celles que nous possédons encore, habitaient le centre de nos contrées, vers le Cantal et la Haute-Loire, tous ces végétaux n'en étaient pas moins soumis à cette loi qui veut que les plantes soient sensibles aux effets de l'altitude, à mesure que du fond des plaines elles s'élèvent au-dessus du niveau de la mer et remontent la pente des montagnes. Alors comme aujourd'hui, les espèces des régions inférieures n'étaient pas les mêmes que celles des stations hautes de plusieurs centaines de mètres, et au-dessus d'un millier de mètres celles-ci faisaient place à d'autres, qui constituaient des flores alpines ou sous-alpines, selon le degré d'élévation et l'exposition des versants sud et nord. L'exposition, l'altitude et le climat exerçaient donc leur influence combinée, dont les effets nous sont bien connus; mais ils l'exerçaient dans une Europe évidemment en possession d'une température plus tiède, plus humide et plus égale que celle qui lui est actuellement départie. — Vers le début ou tout au plus vers le milieu de la période pliocène, quels étaient les effets ou une partie au moins des effets de ces coefficients énergiques, *altitude, climat, exposition*, en quoi ces effets différaient-ils de ceux que nous constatons sous nos yeux, et que la science a su analyser d'une façon si précise? Tel est le champ qui vient d'être ouvert par les explorations de M. J. Rames, dont je viens exposer les principaux résultats à la Société.

La région du Cantal, située sous le 45° parallèle, et comprise entre 0° et 1° long. E., c'est-à-dire un peu à l'est du méridien de Paris,

est formée d'une base primitive qui, sauf un faible lambeau de grès houillier, est demeurée soustraite à l'action des eaux et probablement douée d'un assez faible relief jusque dans l'éocène. A cette époque, et antérieurement à aucune action ignée venant de l'intérieur, les eaux douces jouèrent un rôle assez important. Des lacs occupèrent les principales dépressions du sol, et donnèrent lieu à des dépôts, détritiques à la base, argileux ou mêlés de concrétions ferrugineuses et siliceuses, au sommet. Ces premiers sédiments sont recouverts par un deuxième groupe lacustre, correspondant, selon M. Rames à qui nous empruntons ces détails, au miocène inférieur, et dans lequel on distingue trois assises : la plus inférieure marneuse, l'intermédiaire comprenant des calcaires marneux et siliceux feuilletés, la plus élevée présentant des lits puissants de calcaire. Celle-ci est caractérisée par la présence du *Planorbis cornu*; les deux inférieures fournissent d'innombrables empreintes du *Cerithium Lamarckii* et de la *Bithynia Dubuissonii*, Noul.; on y rencontre également quelques *Cypris*, des traces de végétaux aquatiques et une multitude de grains de *Chara*, entremêlés aux tiges brisées de ces mêmes plantes.

Nous atteignons ainsi un niveau des mieux déterminés, celui de l'Aquitainien et du calcaire de Beauce. C'est à ce niveau que correspond le vieux basalte, dont l'éruption est venue interrompre les dépôts miocènes en voie de formation, qu'il recouvre directement sur plusieurs points, entre autres dans le bassin d'Aurillac. A partir de cette première manifestation, les phénomènes volcaniques ne cessèrent momentanément d'agir que pour reprendre avec plus d'énergie. Le relief du sol dû s'accroître, mais par degrés et durant des crises entremêlées de longues périodes de repos. Au-dessus du vieux basalte on observe effectivement dans le bassin d'Aurillac des dépôts miocènes supérieurs, caractérisés par des restes d'*Amphicyon*, de *Machærodus*, de *Mastodon angustidens*, de *Dinotherium giganteum* et d'*Hipparion*, empâtés dans une gangue d'argile mêlée de sable quartzeux, avec galets et débris du terrain tongrien. Le temps des formations lacustres calmes et feuilletées est passé; ce sont des sédiments plus ou moins tumultueux, entraînés au fond des anciens bassins en partie comblés; les éruptions reprennent leur cours, le relief augmente, et le volcan tend à devenir permanent. Au-dessus des dépôts miocènes supérieurs, M. Rames signale un premier conglomérat trachytique, formé de tufs empâtant à la fois de grands blocs volcaniques et des débris de l'étage tongrien; un basalte porphyroïde est le contemporain de ce premier conglomérat trachytique. Il faut admettre qu'à partir de ce moment le sol du Cantal avait acquis un relief sensiblement pareil à celui qu'il offre maintenant; la région tertiaire, soulevée par l'énergie de l'action intérieure, recouverte sur une grande étendue de coulées basaltiques et d'un épais manteau de tufs et de roches éruptives, sous lesquels les anciennes dépressions avaient dis-

paru, devenue accidentée et montagneuse, entra dans une longue période de repos qui correspond à la première moitié de l'âge pliocène, et se trouve comprise entre le premier et le dernier conglomérat trachytique. C'est sur le sol constitué par le plus ancien de ces deux conglomérats qu'une puissante végétation put s'introduire, s'avancer et couvrir de vastes forêts le pays tout entier.

M. Rames, après l'avoir parcouru et étudié, soit dans sa partie granitique et gneissique, soit dans ses accidents volcaniques, affirme qu'aucun changement considérable, sauf peut-être un surexcès général de toute la contrée, n'est venu depuis lors en modifier l'aspect. On peut donc admettre, ce qui est essentiel au point de vue de la signification des anciens végétaux, qu'ils croissaient à peu près à la même hauteur où l'on retrouve maintenant leurs débris, lorsque une violente éruption de ponces, de scories brûlantes et de sable, accompagnée d'une chute de cendres mêlées d'eau, suivie d'avalanches boueuses et de pluies torrentielles, vint à se produire : les forêts furent alors ensevelies et détruites, les lits de feuilles qui jonchaient le sol recouverts et moulés : sur beaucoup de points les troncs d'arbres, restés debout ou couchés, réduits à l'état de moule creux, ou convertis en une masse charbonneuse, témoignent de l'étendue et de la violence du phénomène. La cinérite cimentée et durcie constitue maintenant, comme à Herculanum, une roche plus ou moins compacte, quelquefois d'un grain très-fin, susceptible d'être enlevée par plaques, et pétrie sur les deux faces, souvent même dans l'intérieur, de feuilles étalées ou repliées, disposées parfois sans ordre, d'autres fois couchées à plat et se recouvrant mutuellement, dont l'état de conservation est presque toujours admirable.

M. Rames signale un assez grand nombre de localités susceptibles de fournir des empreintes ; le niveau de cinérites qui les fournit est toujours le même et correspond évidemment à un seul et même événement. Ces localités sont échelonnées à des hauteurs qui varient depuis 700 jusqu'à 1300 et 1400 mètr. d'altitude ; on conçoit donc que ces dernières pourraient contenir des plantes qui traduiraient fort nettement, par leurs différences vis à vis de celles des localités inférieures, l'influence croissante de l'altitude. Ces recherches seront certainement poursuivies et complétées, bien que l'hiver les arrête momentanément. Des obstacles matériels rendent d'ailleurs pénible l'exploration même des gisements situés à une moindre élévation, et abordés par M. Rames en 1872. Des deux gisements fouillés par lui, et qui sont loin d'être les seuls, je le répète, mais qui lui ont paru les plus riches, l'un, celui du *Pas-de-la-Mougudo*, au-dessus de Salvagnac, mesure une altitude de 980 mètres ; l'autre, celui de *Saint-Vincent*, dans la vallée de la Marne, est situé à une hauteur de 925 mètres. Le premier, à distance à peu près égale entre Aurillac et Saint-Flour, occupe le versant méridional du Cantal ; le second, au contraire, est placé sur le

revers septentrional ou plutôt nord-ouest de la même montagne. Ces points, qui vont servir de base à l'examen auquel je vais me livrer, doivent être notés avec soin ; cependant, il faut le dire, j'y insisterais beaucoup moins, ainsi que sur l'ensemble de la flore recueillie par M. Rames, si les découvertes de notre confrère, au lieu d'être isolées, ne se trouvaient liées de la façon la plus heureuse à d'autres découvertes du même genre, destinées encore à se multiplier, mais déjà assez nombreuses et assez saillantes pour composer un ensemble, qui, tout incomplet qu'il est, mérite sérieusement de fixer l'attention. Je fais ici allusion surtout à la localité de Meximieux, vraisemblablement contemporaine de celles du Cantal, et dont j'ai déjà entretenu la société.

Les calcaires concrétionnés de Meximieux, près de Lyon, signalés d'abord par MM. Théodore Gaudin et Gustave Planchon, explorés par M. Falsan et par moi, ont été l'objet de ma part d'une note insérée antérieurement dans le Bulletin. Depuis, grâce à l'intelligent concours de M. Falsan, j'ai continué à en étudier la flore, je l'ai soumise à une révision des plus consciencieuses, et enfin je suis sur le point de publier sur elle, de concert avec mon ami M. Marion, qui a bien voulu m'aider dans cette œuvre difficile, un travail d'ensemble, accompagné de planches, qui mettra en pleine lumière le point de vue auquel je me suis placé une première fois. A Meximieux, flore encore reliée de si près à la flore miocène, encore peuplée de formes devenues étrangères à l'Europe, les espèces vivantes, soit indigènes, soit exotiques, entrent en scène avec des caractères assez tranchés pour empêcher de les méconnaître, et des nuances différentielles assez sensibles, quoique généralement minimales, pour qu'on les décrive à titre de race ou de variété, ou que du moins on les distingue de celles qui sont sous nos yeux en leur appliquant l'épithète de pliocène (*pliocenica*). Les espèces encore vivantes de la flore de Meximieux sont en majorité méditerranéennes, canariennes ou même japonaises ; quelques-unes seulement peuvent être assimilées à des espèces maintenant indigènes de l'Europe centrale. Les arbres à feuilles persistantes, particulièrement les Laurinées, dominent dans l'ensemble : nous allons voir la composition du tapis végétal changer dans ses traits essentiels en passant de Meximieux dans le Cantal, bien qu'entre les deux régions il subsiste assez de liens, par suite des espèces communes qu'elles présentent, pour que l'on doive admettre que le changement est le résultat de la différence d'altitude constatée. En effet, d'une part, le *Pas-de-la-Mougudo* et *Saint-Vincent* mesurent aujourd'hui une hauteur supérieure à 900 mètres ; admettons 100 mètres, 150 même, comme équivalant aux mouvements du sol qui ont pu se produire postérieurement à l'âge où croissaient les forêts pliocènes ensevelies, nous obtenons encore une altitude d'au moins 800 mètres pour les gisements de cet âge et cette

altitude est suffisante pour donner raison des changements que nous allons voir se produire. Meximieux au contraire, dont l'altitude ne saurait être supérieure à 150 ou 200 mètres, se trouvait alors sans doute bien moins élevé encore au-dessus du niveau de la mer, qui venait à peine de se retirer des environs de Lyon, et qui occupait même très-probablement encore une partie notable de la vallée du Rhône. Si donc les localités du Cantal étaient un peu moins hautes qu'elles ne le sont aujourd'hui, il en était exactement de même de Meximieux, et la différence relative de niveau entre les deux régions reste à peu près pareille. Or, deux stations, l'une très-peu élevée au-dessus du niveau de la mer, au fond d'une vallée encaissée, l'autre placée sur les contreforts boisés d'une région montagneuse, doivent présenter des discordances sensibles dans la combinaison des éléments constitutifs de leurs flores. Le contraire serait une anomalie. Nous allons en juger, en donnant d'abord une liste exacte de la flore de Meximieux, dont j'ai eu soin d'élaguer tout ce qui m'a paru douteux, en y faisant par contre les adjonctions amenées par les plus récentes découvertes.

### *Meximieux (Ain)*

Altitude actuelle environ 150 mètres.

- |                                                                                    |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.* <i>Woodwardia radicans</i> , Cav. (1).                                         | 15.* <i>Nerium oleander pliocenicum</i> .              |
| 2.* <i>Adiantum reniforme</i> , L.                                                 | 16.* <i>Viburnum tinus</i> , L.                        |
| 3.* <i>Torreya nucifera</i> (Sieb. et Zucc.) var. <i>brevifolia</i> , Sap. et Mar. | 17.* <i>Viburnum rugosum</i> , Pers.                   |
| 4. <i>Bambusa lugdunensis</i> , Sap.                                               | 18. <i>Vitis subintegra</i> , Sap.                     |
| 5. <i>Quercus præcursor</i> , Sap.                                                 | 19. <i>Magnolia fraterna</i> , Sap.                    |
| 6. <i>Platanus aceroides</i> , Goepf.                                              | 20. <i>Liriodendron Procaccini</i> , Ung.              |
| 7. <i>Liquidambar europæum</i> , Al. Br.                                           | 21. <i>Menispermum latifolium</i> , Sap. et Mar.       |
| 8.* <i>Populus alba pliocenica</i> .                                               | 22. <i>Tilia expansa</i> , Sap.                        |
| 9.* <i>Apollonias canariensis</i> , Nees.                                          | 23. <i>Acer subpictum</i> , Sap.                       |
| 10. <i>Oreodaphne Heerii</i> , Gaud.                                               | 24. <i>Acer latifolium</i> , Sap.                      |
| 11. <i>Persea amplifolia</i> , Sap.                                                | 25.* <i>Acer opulifolium granatense</i> , Boiss.       |
| 12. <i>Persea assimilis</i> , Sap.                                                 | 26.* <i>Acer campestre pliocenicum</i> .               |
| 14.* <i>Laurus canariensis</i> , Webb.                                             | 27. <i>Carya minor</i> , Sap.                          |
| 14. <i>Daphne princeps</i> , Sap. et Mar.                                          | 28.* <i>Ilex balearica</i> (Desf.) <i>pliocenica</i> . |
|                                                                                    | 29.* <i>Punica granatum pliocenica</i> .               |

La liste qui précède est significative; elle dénote un ensemble végétal allié de près à ce qui existe maintenant sur les bords de la Méditerranée, ainsi que dans la région laurifère des Canaries, en combinant les éléments caractéristiques de ces deux régions avec quelques autres qui sont propres à l'Amérique du Nord et au Japon. Beaucoup de ces espèces ont leur correspondant direct dans une forme du monde actuel, tout en se rattachant plus ou moins étroitement à une forme tertiaire proprement dite. Seulement on remarque entre elles cette différence, que les unes s'identifient d'une ma-

(1) Les espèces encore vivantes, indigènes ou exotiques, sont marquées d'un astérisque, et celle qui se trouvent à la fois à Meximieux et dans l'une des deux localités du Cantal, en italiques.

nière absolue avec des plantes tertiaires bien connues, comme le *Glyptostrobus europæus*, le *Platanus aceroides* et le *Liquidambar europæum*, tandis que d'autres sont plutôt assimilables à des formes encore vivantes. Ainsi toutes également manifestent des analogies directes, avec le passé d'une part, avec le présent de l'autre, et servent par conséquent de lien entre des formes éteintes et d'autres qui vivent encore, soit près de nous, soit dans des parties du monde séparées de l'Europe par de grands espaces, comme l'extrême Asie et l'Amérique. Il est facile effectivement d'établir le parallélisme suivant :

#### ESPÈCES MIOCÈNES

*Woodwardia Roesneriana*, Heer.

*Glyptostrobus europæus*, Heer.

*Torreya bilinica*, nob.

*Platanus aceroides*, Gœpp.

*Liquidambar europæum*, Al. Br.

*Populus leucophylla*, Ung.

*Persea typica*, Sap.

*Persea superba*, Sap.

*Nerium Gaudryanum*, Brongn.

*Magnolia primigenia*, Ung.

*Acer quinquelobum*, Sap.

*Acer brachyphyllum*, Heer. }

*Acer opuloides*, Heer. }

*Acer recognitum*, Sap.

*Acer pseudo-campestre*, Ung.

*Punica Hesperidum*, O. Web.

#### ESPÈCES PLIOCÈNES

*Woodwardia radicans* pliocenica.

*Glyptostrobus europæus*, Heer.

*Torreya nucifera brevifolia*.

*Platanus aceroides*, Gœpp.

*Liquidambar europæum*, Al. Br.

*Populus alba* pliocenica.

*Persea amplifolia*, Sap.

*Persea assimilis*, Sap.

*Nerium oleander pliocenicum*.

*Magnolia fraterna*, Sap.

*Acer subpictum*, Sap.

*Acer latifolium*, Sap.

*Acer opulifolium granatense*.

*Acer campestre* pliocenicum.

*Punica granatum* pliocenicum.

#### ESPÈCES ACTUELLES

*Woodwardia radicans*, Cav.

*Glyptostrobus heterophyllus*, Endl.

*Torreya nucifera*, Sieb. et Zucc.

*Platanus vulgaris*, Spach.

*Liquidambar styraciflua*, L.

*Populus alba*, L.

*Persea indica*, Spreng.

*Persea carolinensis*, Nees.

*Nerium oleander*, L.

*Magnolia grandiflora*, L.

*Acer pictum*, Thb.

*Acer opulifolium neapolitanum*, Ten.

*Acer opulifolium granatense*, Boiss.

*Acer campestre*, L.

*Punica granatum*, L.

Il n'est pas douteux, que si les flores miocène et pliocène étaient mieux connues, ces enchaînements ne devinssent manifestes, de manière à révéler des liaisons plus graduées et plus étroites entre les formes anciennes et celles que nous avons sous les yeux. La flore de Meximieux, considérée en elle-même, comprend des éléments de plusieurs sortes : le plus faible se rapporte à des espèces actuellement indigènes de l'Europe centrale, comme le *Populus alba*, les *Acer campestre* et *opulifolium*. L'identité ne me paraît même absolue que pour la dernière des trois. Les espèces actuelles, indigènes de la région méditerranéenne ou devenues exotiques, sont bien plus nombreuses ; on en compte une dizaine, dont plusieurs sont cependant distinctes à titre de variété ou de race. Pourtant ni le *Woodwardia radicans*, ni l'*Adiantum reniforme*, ni le *Laurus canariensis*, ni les *Viburnum tinus* et *rugosum* ne sauraient être séparés raisonnablement, jusqu'ici, des espèces vivantes qui portent ces noms. Finalement, les espèces éteintes, soit tertiaires et déjà décrites, soit particulières à Meximieux et nouvelles, dominant dans l'ensemble ; ces espèces sont au nombre de 14 au moins, et

forment la moitié environ du nombre total. Leur considération, jointe à celle des formes méridionales, dont les exigences sont bien connues, et qui ne supportent plus maintenant le climat de Lyon, m'a conduit à admettre pour cette région, à l'époque où se déposaient les tufs de Meximieux, une température moyenne annuelle de 17 à 18° c., à peu près pareille à celle de la région laurifère des Canaries, où croissent plusieurs des espèces que l'on observe à Meximieux.

Transportons nous maintenant au *Pas-de-la-Mougudo*, à 980 mètres d'altitude, sur un des contreforts méridionaux du volcan pliocène du Cantal. — Nous y observerons les espèces suivantes :

- |                                                                                      |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.* <i>Aspidium filix mas</i> ? pliocenicum.                                         | 11. <i>Vaccinium raridentatum</i> , Sap.                                                   |
| 2.* <i>Abies pinsapo</i> , Boiss. (écaille détachée d'un cône, très-rare).           | 12. <i>Hamamelis latifolia</i> , Sap.                                                      |
| 3. <i>Bambusa lugdunensis</i> , Sap.                                                 | 13. <i>Tilia expansa</i> , Sap.                                                            |
| 4.* <i>Alnus glutinosa</i> , var. <i>orbicularis</i> , Sap. (feuilles et strobiles). | 14. <i>Grewia crenata</i> , Heer.                                                          |
| 5. <i>Carpinus suborientalis</i> , Sap. (invohère).                                  | 15.* <i>Acer polymorphum</i> , Sieb. et Zucc., pliocenicum (rare).                         |
| 6.* <i>Fagus sylvatica pliocenica</i> (feuilles rares).                              | 16. <i>Acer integrilobum</i> , O. Web. (très-rare).                                        |
| 7.* <i>Zelkova crenata</i> , Spach (assez rare).                                     | 17. <i>Dictamnus major</i> , Sap.                                                          |
| 8. <i>Ulmus Cochii</i> , Gaud. (assez rare).                                         | 18. <i>Zygophyllum Bronnii</i> , Sap. ( <i>Ulmus Bronnii</i> , Ung.). (Fruits et foliole). |
| 9. <i>Sassafras Ferretianum</i> , Mass.                                              | 19.* <i>Pterocarya fraxinifolia</i> , Spach (feuilles).                                    |
| 10. <i>Oreodaphne Heerii</i> , Gaud. (très-rare.)                                    |                                                                                            |

La flore est ici visiblement moins riche : les espèces que le *Pas-de-la-Mougudo* possède en commun avec Meximieux sont seulement au nombre de 3; mais l'une d'elles au moins, le *Bambusa lugdunensis*, est des plus caractéristiques, puisqu'elle abonde à la fois dans les deux localités. Les espèces tertiaires déjà signalées sont au nombre de 6 au moins, et en y joignant celles qui sont observées pour la première fois, on arrive à un total de 12 espèces, plus de la moitié de l'ensemble, comme à Meximieux. Mais parmi ces espèces tertiaires qui n'existent plus, plusieurs, il faut le dire, se rapprochent tellement de formes actuellement vivantes qu'on hésite à les en distinguer. Il en est ainsi, et j'y reviendrai plus loin, du *Carpinus suborientalis*, del' *Ulmus Cochii* et du *Dictamnus major*. Ce dernier est l'espèce la plus répandue à la *Mougudo* ; il ne se distingue que par sa plus grande taille et quelques détails dans la nervation et la forme des folioles de certaines variétés asiatiques et japonaises du *Dictamnus albus*, L. (*Dictamnus fraxinella*, Pers.), plante des lieux agrestes et des bois montueux, qui, sous des apparences et avec des races assez diverses, ne constitue pourtant qu'une espèce unique, répandue aujourd'hui à travers un espace immense, depuis l'Europe méridionale et l'Asie occidentale jusqu'en Chine, dans la région du fleuve Amour et le Japon.

Le *Zygophyllum Bronnii*, (*Ulmus Bronnii*, Ung.) dont je dois l'exacte détermination à la sagacité de M. le Professeur Decaisne, consiste en un fruit capsulaire, ailé-membraneux, samaroïde, déhiscent et séparable en

plusieurs valves à la maturité ; sa présence a été signalée depuis longtemps dans le dépôt miocène de Bilin. J'ai observé également quelques folioles détachées de cette plante curieuse. Le *Zygophyllum* actuel le plus voisin est le *Zygophyllum atriplicoides*, Fisch. et Mey., de la région du Caucase. Un autre *Zygophyllum*, déjà moins analogue, *Z. macroptera*, C. A. Mey., habite la Songarie. Ce sont des plantes sous-frutescentes qui croissent dans le voisinage des grands lacs de l'Asie intérieure. — D'autres *Zygophyllum* présentent, il est vrai, des fruits aptères qui sont loin de retracer l'aspect des organes fossiles. Ceux-ci trahissent donc un type entièrement centro-asiatique. L'Aune du *Pas-de-la-Mougudo*, variété à feuilles largement orbiculaires, à dentelure presque simple, se rapproche sensiblement d'une race ou sous-espèce de l'*Alnus glutinosa* désignée sous le nom de *denticulata* par Regel (*A. denticulata*, C. A. Mey.) qui semble opérer une transition vers l'*A. subcordata*, Mey., et habite maintenant la région du Caucase. On ne peut dire que la forme pliocène soit absolument identique avec lui, mais elle s'en rapproche tellement qu'il serait difficile de découvrir chez elle un caractère différentiel un peu saisissable, sauf le contour plus régulièrement orbiculaire des feuilles fossiles. — Le *Zelkova crenata*, Spach, et le *Pterocarya fraxinifolia*, Spach, sont également indigènes maintenant de la région caucasienne. Ainsi donc, si la flore de Meximieux présente surtout les caractères de la végétation canarienne et méditerranéenne, celle du *Pas-de-la-Mougudo* est surtout caucasienne, puisque les formes qui dominent chez elle, l'Aune, le *Zelkova*, la Fraxinelle, le *Zygophyllum* et le *Pterocarya*, se retrouvent maintenant dans la région du Caucase, sans changement bien sensible ou avec de très-faibles modifications. — Non seulement l'ensemble se trouve combiné autrement que celui de Meximieux, mais cet ensemble manifeste d'autres liaisons, et les effets de l'altitude se prononcent chez lui d'une façon non douteuse. — Presque toutes les Laurinées des pays chauds, les essences à feuilles persistantes qui leur étaient associées à Meximieux, ainsi que les espèces dont l'aptitude pour un climat méridional est bien connue, le Grenadier, le Laurier-tin, même le Platane, le Liquidambar et le *Glyptostrobus*, font place à des espèces qui croissent encore dans l'Europe centrale, ou sont du moins susceptibles d'être assimilées à ces dernières. L'*Oreodaphne Heerii* est la seule des Laurinées de Meximieux qui persiste à la Mougudo, où son existence nous est révélée par une empreinte unique. Cette espèce remontait donc jusque là, mais par la fréquence elle cédait le pas au *Sassafras Ferretianum*, Mass., Laurinée à feuilles caduques, dont l'analogue actuel, le *Sassafras officinale*, N., habite les États-Unis, de la Floride au Canada.

L'étude de la flore du *Pas-de-la-Mougudo* nous fournit un enseignement de plus par la fréquence ou la rareté des espèces que l'on y observe.

L'Aune (*A. glutinosa orbicularis*), le *Pterocarya fraxinifolia*, Spach, un Tilleul à très-larges feuilles (*T. expansa*, Sap.) et comparable au seul *T. pubescens*, Vent., ou Tilleul du Mississipi, plus rarement l'Orme de Sibérie (*Zelkova crenata*, Spach), un Érable, un *Hamamelis* composaient les grands arbres; la Fraxinelle pliocène (*Dictamnus major*, Sap.), un Myrtil (*Vaccinium raridentatum*, Sap.) voisin d'une espèce de l'Inde et du Japon, le *V. bracteatum*, Thb., un *Zygophyllum* (*Z. Bronnii*, Sap.) et un Bambou, (*B. lugdunensis*, Sap.) formaient sur le même point, fort restreint du reste, où l'on a recueilli les empreintes, la petite végétation, arbrisseaux, arbustes et plantes sous-frutescentes. — Jusqu'à présent, il n'a été rencontré à la Mougudo que de très-rares feuilles de l'*Ulmus Cocchii*, Gaud., deux feuilles de Hêtre (*Fagus sylvatica pliocenica*), un seul involucre de Charme (*C. suborientalis*, Sap.), enfin une écaille isolée, détachée du cône d'un Sapin (*Abies*) qui paraît être l'*A. pinsapo*, Boiss., actuellement indigène de la Sierra-Nevada. Je dois encore signaler un petit fragment unique d'une fronde de Fougère qui semble ne pas différer ou différer très-peu de notre *Aspidium filix mas*. Tous ces végétaux, rares au *Pas-de-la-Mougudo*, où leurs organes, et de préférence ceux que le vent peut entraîner, n'arrivaient qu'en faible quantité, étaient sans doute situés plus haut que les premiers sur l'ancienne montagne; ils constituaient la masse de la végétation au-dessus de 1,000 mètres. Cette conséquence, non seulement résulte de l'étude consciencieuse des faits, tels qu'ils nous sont fournis par la flore de la Mougudo, mais se trouve confirmée par ce que va nous montrer la seconde des deux localités du Cantal, celle de Saint-Vincent, située à une élévation de 925 mètres, sur le versant septentrional de la montagne du Cantal.

Voici la composition de cette seconde florule.

- |                                                        |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Pinus sp. foliis quinis (Sect. Strobilus?)          | 12. <i>Vitis subintegra</i> , Sap. (feuilles, rare)                                 |
| 2. Pinus sp. foliis ternis (Sect. Tæda)                | 13. <i>Acer subpictum</i> , Sap. (feuilles et samare)                               |
| 3. Carpinus suborientalis, Sap. (feuilles)             | 14.* <i>Acer polymorphum</i> , Sieb. et Zucc., pliocenicum (feuilles et samares)    |
| 4.* <i>Fagus sylvatica pliocenica</i> (feuilles)       | 15. <i>Acer Ponzianum</i> , Gaud.                                                   |
| 5.* <i>Quercus robur pliocenica</i> (feuilles)         | 16.* <i>Acer opulifolium granatense</i> , Boiss., pliocenicum (feuilles et samares) |
| 6.* <i>Zelkova crenata</i> , Spach (assez rare)        | 17. <i>Sterculia Ramesiana</i> , Sap. (feuille, rare)                               |
| 7. <i>Ulmus Cocchii</i> , Gaud. (feuilles)             | 18. <i>Carya maxima</i> , Sap. (feuilles)                                           |
| 8.* <i>Morus rubra</i> (Wild.) pliocenica (feuille)    | 19.* <i>Pterocarya fraxinifolia</i> , Spach, pliocenica (feuilles et fruits)        |
| 9.* <i>Populus tremula pliocenica</i> (feuilles, rare) |                                                                                     |
| 10. <i>Sassafras Ferretianum</i> , Mass.               |                                                                                     |
| 11. <i>Lindera latifolia</i> , Sap.                    |                                                                                     |

La scène change de la *Mougudo* à *Saint-Vincent*, bien que les éléments végétaux, c'est-à-dire le fond de la végétation, restent à peu près les mêmes. La liaison avec Maximieux se manifeste par la présence de trois espèces possédées en commun par les deux localités : *Vitis subintegra*, *Acer subpictum* et *Acer opulifolium granatense*. Avec le *Pas-de-la-Mougudo* l'affinité est naturellement bien plus étroite, puisqu'il s'agit de deux points

assez peu distants du même pâtre montagneux. Sept des espèces de la *Mou-gudo* reparaissent à *Saint-Vincent* ; mais le degré de fréquence de ces espèces n'est plus le même, et d'un autre côté, six espèces dominantes dans la première localité : *Bambusa lugdunensis*, *Alnus glutinosa orbicularis*, *Vaccinium raridentatum*, *Tilia expansa*, *Dictamnus major*, *Zygophyllum Bronnii*, ne reparaissent plus à *Saint-Vincent*. L'absence du Bambou, du Tilleul, du *Zygophyllum*, ainsi que du *Grewia crenata* et de l'*Oreodaphne Heerii*, types tertiaires bien connus, doit être particulièrement remarquée. Le *Pterocarya fraxinifolia* est la seule espèce qui présente le même degré de fréquence dans les deux localités ; seulement, à *Saint-Vincent* il montre les fruits à côté des feuilles. Ces organes ne s'écartent de ceux de l'arbre actuel du Caucase (prov. de Talush) que par leur dimension un peu plus petite. L'essence la plus fréquente à *Saint-Vincent*, celle dont les empreintes reparaissent sur toutes les plaques, est un *Carya*, (*Carya maxima*, Sap.), visiblement allié de près au *C. alba*, Nutt., espèce qui habite les parties moyennes et tempérées de l'Union américaine, du New-Hampshire jusque dans la Caroline du Sud, de la Pennsylvanie à la Géorgie et à la Louisiane, de même que le *Pterocarya fraxinifolia* se montre par delà le Caucase, dans le Talush et le district de Scheken. Ce sont là des arbres indigènes non pas des parties froides, mais des parties tempérées de l'un et l'autre continent, et leur considération nous amène presque forcément à l'Isotherme de 15 degrés, qui marque justement la température moyenne annuelle des régions où vivent maintenant le *Carya alba* en Amérique, le *Pterocarya* et le *Zelkova* au sud du Caucase, les *Acer pictum* et *polymorphum* au Japon. A la suite des deux Juglandées viennent se ranger, dans l'ordre de fréquence : le Charme (*Carpinus suborientalis*, Sap.), le Hêtre (*Fagus sylvatica pliocenica*), l'Orme (*Ulmus Cocchii*, Gaud.), et plusieurs Erables (*Acer subpictum*, Sap., *A. polymorphum*, Sieb et Zucc., *A. Ponzianum*, Gaud., *A. opulifolium granatense*, Boiss.). Le *Sassafras Ferretianum*, Mass., et le *Lindera latifolia*, Sap. sont presque aussi répandus que les précédents. — Le *Morus rubra*, Wild., le Chêne rouvre (*Q. robur pliocenica*), le Tremble (*P. tremula*, L.) sont au contraire plus ou moins rares. — Il existe une grande feuille du *Sterculia Ramesiana* et deux spécimens incomplets du *Vitis subintegra*. — Ces espèces méritent l'attention à divers égards.

Le *Sterculia Ramesiana*, que je considère comme identique avec le *Cecropia Heerii*, Ett. (ex parte), de Bilin, constitue sans doute un type miocène encore imparfaitement connu ; la ressemblance est très-grande avec un *Sterculia* actuel de la Chine, *S. coccinea*, que j'ai observé dans les serres du Muséum de Paris. C'est le seul type d'affinité subtropicale que l'on puisse signaler à *Saint-Vincent* ; mais sa présence y est fort caractéristique selon moi. Au *Sassafras Ferretianum* se joint à *Saint-Vincent*

une autre Laurinée à feuilles caduques, singulièrement analogue au *Lindera Benzoin*, Meisn. (*Laurus Benzoin*, L., *Benzoin odoriferum*, Nees) ou Benzoin d'Amérique, espèce répandue de la Floride au Canada, dont la forme fossile reproduit l'aspect sous des dimensions un peu plus larges et avec des nervures plus prononcées. A ces deux Laurinées à feuilles caduques, dont l'une est maintenant exclusivement américaine, et dont l'autre appartient à un groupe partagé de nos jours entre l'Inde subhimalayenne, l'Amérique et le Japon, il faut ajouter, pour se rendre un compte exact des affinités américaines de la flore de Saint-Vincent, le *Morus rubra*, Wild., espèce du Canada, dont il existe une fort belle empreinte, que rien ne distingue de la forme vivante. — Ainsi, de même qu'à Meximieux la liaison de la flore avec celle de l'Amérique se trouve accusée par une Vigne, un *Menispermum*, un Tulipier, un Tilleul et un *Carya* plus ou moins voisins des formes américaines actuelles, de même qu'au *Pas-de-la-Mougudo* le même mouvement se manifeste à l'aide du *Sassafras*, du Tilleul et d'un *Hamamelis*, à Saint-Vincent ils s'accroissent par la présence de cinq espèces (*Morus rubra*, Wild., *Sassafras Ferretianum*, Mass., *Lindera latifolia*, Sap., *Vitis subintegra*, Sap.), sans compter l'*Ulmus Cocchii*, Gaud., qui paraît strictement intermédiaire aux *U. americana*, L. et *effusa*, Wild., et le *Fagus sylvatica pliocenica*, dont la tendance à se rapprocher du Hêtre américain doit être aussi remarquée.

Voilà donc ce que je nomme l'élément américain de la flore de Saint-Vincent. Après l'élément américain vient l'élément japonais, qui s'affirme, comme tendance d'affinité générale, par la présence caractéristique au Japon des genres *Zelkova* (*Z. Keaki*, Hort.) et *Pterocarya* (*Pt. stenoptera*, C. D. C.), ainsi que d'un Erable presque pareil (*A. pictum*, Thb.) à mon *Acer subpictum*, et comme liaison plus directe, par l'existence, assurément inattendue dans l'ancienne Europe, de l'*Acer polymorphum*, Sieb. et Zucc., espèce des plus élégantes et des plus curieuses, cultivée au Japon pour l'ornement des jardins, et constituant un grand arbuste plutôt qu'un arbre proprement dit. — L'identité est-elle absolue entre la plante pliocène d'Europe dont je possède des feuilles et des fruits, et la plante actuelle du Japon, dont le nom spécifique dénote du reste l'extrême variabilité? Autant qu'il a été possible de le vérifier à l'aide des éléments de comparaison dont je dispose, les lobes des feuilles fossiles, au nombre de 7 à 9 comme dans la variété actuelle *septemlobum* (*Acer septemlobum*, Thb.) seraient un peu plus étroits et allongés. Les samares fossiles seraient de leur côté un peu plus grandes; mais ces nuances ne sauraient empêcher l'identification spécifique de la forme pliocène avec celle qui vit actuellement au Japon, où elle a donné lieu à une foule de races. L'*Acer circinatum*, Pursch, de l'Orégon, qui se rapporte au même type, s'en écarte bien davantage. On peut dire que la très-faible différence qui sépare l'*Acer polymorphum*

pliocène de celui du Japon n'a pas plus de valeur que celle qui se laisse voir entre l'Aune, le Hêtre, le Chêne rouvre, le Tremble de cette époque et les formes actuelles de ces espèces demeurées indigènes. S'il faut opérer pour le premier une séparation spécifique, il faudra la proposer aussi pour les autres et distinguer par exemple le *Pterocarya* de Saint-Vincent de celui du Caucase, parce que chez ce dernier les nervures des folioles sont un peu plus repliées en avant, et que ses fruits sont généralement plus gros ; où aboutirait-on cependant en suivant cette voie, et à quel degré de subdivision sans fin et de pulvérisation de l'espèce ne serait-on pas amené, si chez elle les moindres tendances à la variation donnaient lieu à des distinctions suffisantes pour indiquer autant de souches, ayant chacune une origine et une filiation séparées ?

Cette réflexion me conduit à examiner le troisième des groupes d'espèces que l'on rencontre à Saint-Vincent : après le groupe américain le groupe japonais, et après celui-ci le groupe indigène, c'est-à-dire composé d'espèces encore aujourd'hui européennes. Ce groupe comprend au moins 4 espèces : *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Acer opulifolium granatense*. Il pourrait s'accroître encore de quelques autres, si un scrupule, peut-être exagéré, ne m'avait retenu à l'égard du *Carpinus suborientalis*, de l'*Ulmus Cocchii* et de l'*Acer Ponzianum*, qui ne sont peut être que des formes du *Carpinus orientalis*, Wild. (*Carpinus duinensis*, Scop.), de l'*Ulmus effusa*, Wild., et de l'*Acer opulus*, Ait.

Le Hêtre pliocène, dont les fruits n'ont pas encore été recueillis, mais dont il existe un grand nombre de feuilles, peut être considéré comme bien connu ; il ne diffère du nôtre que par sa plus grande polymorphie. Ses feuilles, beaucoup plus variables, présentent souvent quelques nervures secondaires de plus ; leur bord est tantôt ondulé, tantôt denté, et leur sommet se prolonge parfois en une pointe qui les fait ressembler tout à fait à celles du *Fagus attenuata*, Goepp., d'une part, et de l'autre au Hêtre américain, *F. ferruginea*, Ait., que certains auteurs distinguent à peine de celui d'Europe. Mais, en s'attachant aux empreintes les plus conformes aux feuilles de notre Hêtre, et qui sont en même temps les plus ordinaires, il me paraît impossible de ne pas les considérer comme ne formant qu'une seule espèce, tout en accordant à la forme fossile l'épithète de *pliocenica*.

Le Chêne, dont je possède plusieurs feuilles, ne se distingue pas des formes oblongues, simplement lobées, à lobes obtus et peu profonds de notre Rouvre (*Quercus robur*, L.). C'est surtout à un exemplaire de Nantes du *Q. sessiliflora*, Sm., ainsi qu'à des spécimens observés par moi dans la vallée de Sault, au pied du Mont-Ventoux, que je compare les empreintes pliocènes. Rien ne saurait, dans les caractères observés jusqu'ici, motiver une séparation d'espèces, et notamment la dimension proportionnelle du pétiole paraît sensiblement la même des deux parts.

L'*Acer opulifolium granatense* constitue actuellement une race ou sous-espèce de l'*Acer opulifolium*, Vill., que M. Boissier a observée dans les montagnes de Grenade, et que j'ai reçue également d'Algérie. La feuille est plus petite, moins large : les lobes latéraux sont plus profondément incisés, les inférieurs entiers : les dentelures, moins nombreuses, sont remplacées souvent par de simples sinuosités. L'Erable de *Saint-Vincent*, dont je possède, non seulement les feuilles, mais les samares, se rattache directement selon moi à cette race *granatense*, comme l'Aune de la *Mougudo* à la variété *denticulata* de l'*Alnus glutinosa*. S'il en est ainsi, certaines races, aujourd'hui moins répandues que le type normal, restreintes à une région particulière, auraient autrefois dominé, et ne se seraient retirées que devant l'invasion de formes plus robustes et des circonstances moins favorables. La race ou sous-espèce se serait comportée comme l'espèce elle-même. A l'exemple du Pinsapo, une des formes primitives de l'Erable à feuilles d'Obier aurait été refoulée vers le midi de l'Europe, où elle trouverait un dernier refuge. Le Tremble pliocène dont j'ai recueilli deux feuilles à Saint-Vincent est exactement pareil au nôtre. Je ne saurais, malgré une attention scrupuleuse, signaler entre eux d'autre différence que la taille un peu plus petite des feuilles fossiles.

La principale divergence entre les deux localités du Cantal comparées entre elles consiste dans l'abondance relative du Hêtre, du Charme, de l'Orme, et dans la présence, à Saint-Vincent, d'une plus notable proportion d'espèces demeurées indigènes de l'Europe centrale, et, en tête, du Hêtre, du Chêne rouvre et du Tremble. C'est par ces côtés et par l'exclusion corrélatrice du Bambou, du *Zygophyllum Bronnii* et du *Grewia crenata* que se manifeste l'exposition septentrionale de la localité de Saint-Vincent. De plus, dans cette localité, comme au *Pas-de-la-Mougudo*, on peut saisir les vestiges d'une végétation revêtue d'un autre caractère et croissant à une plus grande élévation. A la Mougudo cette végétation nous a paru représentée par le Pinsapo, la Fougère mâle, le *Carpinus suborientalis* et le *Fagus sylvatica*. A Saint-Vincent nous sommes transportés sur un point où le Hêtre et le Charme abondent; mais la rareté du Tremble provient sans doute de la station occupée par cet arbre à une plus grande élévation, et de plus d'innombrables débris d'aiguilles de Pin, concassées, entraînées probablement jusque là par les eaux, nous permettent d'entrevoir l'existence d'une forêt d'arbres résineux, placée sur les plus hauts sommets. Si ces espèces avaient été associées aux espèces les plus ordinaires de Saint-Vincent, on trouverait des cônes et des feuilles en bon état, tandis que ces derniers organes, quoique très-fréquents, sont presque constamment brisés, et accompagnés, jusqu'ici, d'un seul chaton mâle, que le vent a pu très-aisément transporter.

Ces faits, si nouveaux qu'ils puissent paraître, ne sont pas du reste isolés, comme on pourrait le penser.

Les *marnes à tripoli* de Ceyssac, près du Puy (Haute-Loire), à une altitude d'environ 700 mètres, renferment des végétaux pliocènes se rapportant à une époque rapprochée, sinon absolument synchronique, de celle qui vit se produire l'enfouissement des forêts du Cantal. J'ai retiré de leur étude la liste suivante.

*Florule des marnes à tripoli de Ceyssac (Haute-Loire).*

- |                                                                 |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. Pinus, sp. (sect. <i>strobos</i> ?) (semence).               | 9. Salix alba, L. (feuille).                                          |
| 2. Picea excelsa? L. (semences).                                | 10. Salix viminalis, L. (feuille).                                    |
| 3. Abies cilicica? Kotsch. (semence).                           | 11. Fraxinus gracilis, Sap. (feuilles et samare).                     |
| 4. Potamogeton, sp. nova.                                       | 12. Vaccinium uliginosum, L. (feuille).                               |
| 5. Alnus glutinosa, Var. Aymardi, Sap. (feuilles et strobiles). | 13. Acer subpictum, Sap. (feuilles).                                  |
| 6. Carpinus suborientalis, Sap. (involucres).                   | 14. Acer creticum, L. (Acer sempervirens, Ait.) (feuilles et samare). |
| 7. Ulmus palæomontana, Sap. (samare et fragment de feuille).    | 15. Zizyphus ovata, O. Web. (feuille).                                |
| 8. Populus canescens, Sm. (feuille).                            | 16. Crataegus oxyacanthoides, Gepp. (feuilles).                       |
|                                                                 | 17. Pyrus subacerba, Sap. (feuille).                                  |

Bien que l'âge de cette florule soit peut-être un peu plus récent que celui des gisements du Cantal, et que les formes généralement chétives y trahissent l'influence d'une température moins clémente, cependant les résultats sont à peu près les mêmes. L'*Alnus glutinosa Aymardi* se rapproche encore plus de notre Aune commun que celui du Pas-de-la-Mougudo; il n'en diffère que par des pétioles notablement plus courts, et une ou deux paires de nervures secondaires de plus que dans le type ordinaire. La flore de Ceyssac se relie encore à celles du Cantal par la présence commune du *Carpinus suborientalis* et de l'*Acer subpictum*. L'*Acer creticum* y représente une race ou sous-espèce aujourd'hui reléguée dans l'Orient; c'est un fait analogue à ceux qui sont relatifs à l'*Acer opulifolium granatense* et au *Pterocarya fraxinifolia*. Le *Fraxinus gracilis*, dont il existe une feuille et une samare, ne diffère du *F. excelsior* que par les proportions plus grêles de ses folioles. Le *Populus canescens*, fort bien caractérisé, remplace à Ceyssac le *Populus tremula* de Saint-Vincent; enfin, conformément à ce que nous avons observé dans cette dernière localité et au Pas-de-la-Mougudo, des Conifères, dont on ne trouve que des organes épars et légers (ici ce sont des semences ailées), laissent entrevoir la présence, à un niveau plus élevé que celui où se sont déposées les marnes, d'une association végétale comprenant surtout des essences résineuses, parmi lesquelles on distingue un Pin (Sect. *Strobos*?), un *Picea* probablement pareil au *Picea excelsa*, et un Sapin, certainement allié de près à l'*Abies cilicica*, espèce de l'Asie mineure.

On peut conclure hardiment de tout ce qui précède qu'à l'époque pliocène, alors que les espèces miocènes survivantes habitaient les plaines et remontaient plus ou moins sur les montagnes, alors que les espèces méri-

dionales, déjà à peu près identiques à celles qui peuplent les bords de la Méditerranée, les Canaries, l'Orient, l'Asie centrale et le Japon, étaient associées aux premières et s'avançaient jusque dans le centre de l'Europe, à cette même époque les bois montagneux, jusqu'à 1000 mètres environ d'élévation, étaient composés d'espèces en parties éteintes, en partie émigrées, mais dont les analogues directs ou les représentants très-peu modifiés se retrouvent dans le massif caucasien, dans l'Asie mineure, sur les montagnes de la Grèce, de l'Espagne et de l'Algérie, dans l'Amérique du Nord et même dans le Japon. Dans ces mêmes lieux montagneux se montraient aussi la plupart des espèces frutescentes qui peuplent maintenant l'Europe centrale, mais qui à ce moment se tenaient presque toutes au-dessus d'une altitude de plusieurs centaines de mètres. Plus bas leur présence était exceptionnelle, l'espace inférieur étant en grande partie occupé par des formes d'un caractère méridional, au milieu desquelles les Laurinées à feuilles persistantes jouaient un rôle important. La place des Laurinées à feuilles caduques, *Sassafras* et *Lindera*, était plutôt sur les versants montagneux, pêle-mêle avec des Juglandées (*Carya* et *Pterocarya*), des Ampélidées (*Vitis*), des Aunes, des Charmes, des Hêtres, des Chênes, des Trembles, des Ormes (*Ulmus* et *Zelkova*). A ces arbres de première grandeur étaient entremêlés des végétaux herbacés et des arbustes (Bambou, Fraxinelle, *Zygophyllum*, Myrtil, etc.) et l'ensemble revêtait un caractère évident de puissance et de fraîcheur. C'était une végétation plantureuse, exubérante même, se déployant en forêts profondes, mais moins variée et moins riche de formes que sa devancière, la végétation miocène. Celle-ci était alors en pleine voie de déclin; ses éléments, tombés en minorité, tendaient à décroître, et pourtant elle occupait encore une place considérable, et jouait un rôle important, bien qu'amoindri. D'ailleurs les éléments miocènes, à la veille de leur élimination définitive, loin de s'être modifiés depuis les temps antérieurs, constituent des formes très-nettement reconnaissables par suite de leur fixité (*Glyptostrobus europæus*, *Liquidambar europæum*, *Grewia crenata*, *Zygophyllum Bronnii*).

A côté des espèces destinées à disparaître de notre sol, les espèces pliocènes proprement dites, celles mêmes qui sont parvenues jusqu'à nous, qu'elles soient restées européennes ou devenues exotiques, qu'elles aient persisté sur les mêmes points ou qu'elles aient été reléguées plus au sud, vers le midi de l'Europe, toutes ces espèces survivantes du dernier âge tertiaire ne sont, il faut bien le dire, qu'un prolongement, et, pour s'exprimer encore plus clairement, que des rameaux sortis d'une branche plus ancienne, obéissant à la tendance qu'ont toutes les branches à se ramifier. Parmi les espèces faisant partie de la catégorie qui vient d'être mentionnée, il en est très-peu, lorsque nous ne sommes pas privés de documents à leur égard (et dans ce cas notre ignorance s'explique par les lacunes mêmes de nos

connaissances), il en est très-peu qui ne présentent des antécédents directs, plus ou moins nombreux; il en est très-peu, j'explique ma pensée, qui ne se lient fort naturellement à des espèces miocènes antérieures à elles, et auxquelles elles se rattachent d'une façon si étroite que, si j'avais voulu imposer à beaucoup de celles que j'ai signalées comme existant encore des dénominations empruntées à la nomenclature tertiaire, leur détermination aurait été presque aussi bien justifiée que lorsque, poussé par l'évidence, j'ai préféré identifier ces espèces avec les formes actuelles, dont elles ne se distinguent pas en réalité. Il existe donc une succession et un enchaînement de termes similaires, et des noms d'espèces légitimement observées s'appliquent à chacun d'eux de manière à composer des séries plus ou moins continues, plus ou moins complexes, et plus ou moins riches, suivant que l'on passe d'un type à un autre. Chacun d'eux en effet, possède une façon d'agir et de se comporter qui lui est propre, et les différences sont grandes sous ce rapport.

Choisissons quelques-unes des espèces les plus saillantes et les mieux connues pour faire comprendre la marche de cette sorte d'enchaînement, qui n'est autre en réalité que la filiation d'une forme par une autre, que le temps modifie et subdivise plus ou moins en variétés, en races et en sous-espèces, qui se développeront à leur tour, en se ramifiant de la même manière. Ainsi, j'aurais pu donner sans inconvénient au *Fagus sylvatica pliocenica* le nom de *F. attenuata*, Goepp. Plusieurs des exemplaires de Saint-Vincent présentent exactement les caractères du *F. attenuata*, c'est-à-dire le sommet des feuilles atténué en une pointe pyramidale, les dentelures plus prononcées, et 11 à 12 paires de nervures secondaires, au lieu de 8 à 9, comme dans notre Hêtre. Le *F. attenuata*, Goepp., qui ne diffère pas ou diffère très-peu du *F. castaneæfolia*, Ung., a été signalé dans une foule de localités du miocène moyen ou supérieur par Unger, Goeppert, Ettingshausen, O. Webber; ce Hêtre s'écarte réellement fort peu du *F. pristina*, Sap., de l'Aquitanién de Manosque, dont les feuilles présentent un pétiole plus court et 14 à 16 paires de nervures secondaires; or, cette dernière espèce ne se distingue par aucun caractère appréciable du *F. ferruginea*, d'Amérique, dont par conséquent le *F. attenuata* miocène s'éloigne bien moins que le nôtre, et dont se rapproche encore le *F. sylvatica* pliocène, lorsqu'on s'attache aux variétés atténuées au sommet et dentées sur les bords qu'il présente fréquemment. Telle est la marche graduellement divergente qu'aurait suivi le Hêtre d'Europe, en s'écartant peu à peu du type américain dont il serait sorti. — La différence sensible qui les sépare de nos jours n'est cependant pas assez prononcée pour motiver aux yeux de tous les botanistes une distinction spécifique; mais ce sont là du moins deux races très-marquées, dont on peut dresser sans trop de peine l'arbre généalogique.

Le *Zelkova crenata*, Spach (*Planera Richardi*, Mich.), maintenant confiné dans le massif caucasien et la Perse septentrionale d'une part, et de l'autre sur les montagnes de l'île de Crète, où il a donné lieu à une race élevée par M. Spach au rang d'espèce (*Zelkova cretica*, Spach), a été signalé par moi dans le Cantal, parce que rien dans les empreintes observées ne m'a paru motiver une distinction véritable. — Mais cette espèce, si conforme par les caractères visibles à celle que nous avons sous les yeux, a été immédiatement précédée par une espèce tertiaire (*Zelkova Ungerii*, *Planera Ungerii*, Ett., *Ulmus zelkovaeifolia*, Ung.), dont les fruits sont même connus, et qu'une différence à peine sensible dans la forme de ces organes a seule pu engager à distinguer d'un nom particulier. Les variations auxquelles ont donné lieu dans les temps anciens les feuilles de cette espèce sont exactement semblables à celles qu'elles comportent encore aujourd'hui, et ne dépassent jamais certaines limites. Les spécimens de Manosque, qui comptent parmi les moins récents, montrent, il est vrai, quelque chose de plus grêle dans le contour, une base moins large proportionnellement, et une paire de dents en plus que les formes actuelles les plus analogues. Ces divergences sont pourtant si peu prononcées, eu égard à la distance chronologique, qu'on ne saurait douter que l'espèce actuelle ne soit un prolongement direct de l'espèce tertiaire. Les formes de celle-ci, observées dans le miocène supérieur, montrent généralement plus d'ampleur, et se confondent finalement avec celles que je signale sous le nom moderne de *Zelkova crenata*.

Je pourrais encore ajouter que l'*Ulmus Cocchii* marque probablement la souche d'où sont également émergés les *U. americana*, Mich. et *effusa*, Wild., si rapprochés l'un de l'autre selon M. Planchon; tandis que le *Carpinus suborientalis* touche d'une part au *C. pyramidalis*, Gœpp., et de l'autre se confond presque avec le *C. orientalis*, Wild. (*C. duinensis*, Scop.) tout en ressemblant à d'autres égards au *C. Betulus*, L., notre charme commun. L'*Acer polymorphum* lui-même, bien qu'aujourd'hui exclusivement japonais, n'est nullement isolé dans l'Europe tertiaire, puisque antérieurement à lui les *A. Ruminianum*, Heer et *gracile*, Sap. y révèlent l'existence du type dont cet Erable fait partie. Avant le *Pterocarya fraxinifolia* se place de même le *P. denticulata*, Heer, qui retrace fidèlement le type de la Juglandée caucasienne.

Enfin, l'*Acer opulifolium* pliocène se trouve immédiatement précédé par les *A. opuloides*, Heer et *brachyphyllum*, Heer, d'Oeningen, devancés eux-mêmes par l'*A. recognitum*, Sap., de Manosque, tandis que les *A. decipiens*, Al. Br., *angustilobum*, Heer, *integrilobum*, O. Web., *pseudo-campestre*, Ung., et d'autres encore, permettent de reculer jusque dans le miocène inférieur l'origine du type représenté maintenant par les *A. creticum* et *monspeulanum*. Les *A. decipiens*, *integrilobum* et

*pseudo-campestre* présentent respectivement les mêmes diversités de forme et de dentelures, auxquelles les feuilles de l'*A. creticum*, L. donnent lieu de nos jours. Rien ne prouve la personnalité distincte de chacune de ces formes, qui ne représentent sans doute que des races d'un type, disposé dans tous les temps à produire les mêmes séries de modifications. Les diversités auxquelles l'*Acer creticum* est actuellement sujet, et qui se montrent aussi dans les pousses gourmandes de l'*A. monspessulanum*, ont très-bien pu caractériser, à l'époque tertiaire, autant de races particulières, sorties d'une tige commune, et qui auraient transmis à celles qui en sont plus tard issues la faculté de reproduire accidentellement la plupart de ces mêmes diversités.

Ainsi, en essayant d'expliquer l'origine probable de nos espèces végétales, et le procédé au moyen duquel elles ont dû se détacher des espèces tertiaires qui manifestent vis-à-vis d'elles le plus d'affinité, c'est à la *race* que j'arrive, de même qu'en signalant les espèces pliocènes de Meximieux, du Cantal et de la Haute-Loire, j'ai été amené à faire ressortir l'existence déjà ancienne d'un certain nombre de formes, qui aujourd'hui encore passent pour des races ou sous-espèces, c'est-à-dire, sont considérées comme espèces par les uns, comme simples variétés permanentes par les autres. Il en est ainsi de l'*Alnus denticulata*, C. A. Mey., du *Populus canescens*, Sm., de l'*Acer creticum*, L., de l'*Acer opulifolium granatense*, Boiss., du *Viburnum rugosum*, Pers., etc., qui, malgré la permanence de leurs caractères distinctifs, ont été considérés par beaucoup d'auteurs comme ne représentant pas des espèces proprement dites et incontestées. Il est certain d'un autre côté que si l'on groupe les différentes races autour de l'espèce principale dont elles dépendent, on établira dans beaucoup de cas des passages naturels entre cette espèce et d'autres, en apparence très-éloignées de la première; on atténuera tout au moins la distance qui sépare les unes des autres. Rien de plus distinct, par exemple, que les *Alnus glutinosa*, L., et *cordata*, Lois : la forme des feuilles, le mode de dentelure, le nombre des nervures, la dimension des fruits et l'aspect des inflorescences, tout diffère des deux parts. Cependant, si de l'*A. glutinosa* proprement dit on passe à l'*A. glutinosa denticulata* (*A. denticulata*, C. A. Mey.), du Caucase, dont les fruits sont déjà plus gros, les dentelures des feuilles simples et leur contour ovale, on touche presque à l'*A. subcordata*, C. A. Mey., qui ressemble au précédent et se rapproche en même temps des *A. orientalis*, Dne et *cordata*, Lois. On n'aurait qu'à supprimer les intermédiaires pour voir se creuser un abîme véritable entre la première et la dernière des formes qui viennent d'être énumérées. C'est cette élimination des termes servant de points de jonction de type à type et d'espèce à espèce que le temps et les circonstances ont dû opérer dans une infinité de cas, et par conséquent on ne saurait nullement s'étonner de rencontrer à l'état fos-

sile une foule de formes qui constitueraient autant de races, si leur existence avait pu se prolonger. Qu'un prodige survienne et fasse revivre les espèces éteintes, et la plupart encore inconnues, des temps tertiaires, beaucoup de vides se combleront immédiatement; les transitions ménagées se multiplieront aussitôt, et nous serons surpris de la foule des races simultanées ou successives que nous verrons apparaître. C'est de ce fond obscur, composé de mille nuances irrégulièrement combinées, que les formes actuelles, survivant à l'extinction de leurs devancières ou de leurs contemporaines, ont réussi à se dégager, pour arriver enfin jusqu'à nous. C'est là aussi ce que veulent exprimer quelques-uns des noms imposés aux espèces pliocènes; le *Carpinus suborientalis*, l'*Acer subpictum*, l'*Ulmus palæomontana*, le *Cratægus oxyacanthoides*, le *Pyrus subacerva*, etc., ne sont que des races fort peu distantes des formes modernes correspondantes; après eux, l'*Ulmus Cocchii*, le *Sassafras Ferretianum*, l'*Oreodaphne Heerii*, le *Fraxinus gracilis*, l'*Acer Ponzianum*, le *Dictamnus major*, le *Carya maxima*, etc., constituent des sous-espèces un peu plus accentuées que les précédentes, mais alliées de trop près encore aux similaires actuels pour ne pas les faire remonter ensemble à une commune origine (1).

Qu'est-ce donc que la race qui a joué autrefois un si grand rôle dans la filiation des espèces végétales actuelles? Au moment où ces espèces commencent à se répandre et à fixer leurs traits décisifs, avant même qu'elles occupent l'aire qui leur est demeurée propre, mais que les circonstances ont tour à tour agrandie ou restreinte, c'est effectivement à l'état de races plus ou moins permanentes, mais aussi plus ou moins localisées, que ces espèces nous apparaissent. L'*Alnus glutinosa orbicularis*, du Pas-de-la-Mougudo, remarquons-le, diffère sensiblement de l'*Alnus glutinosa Aymardi*, de Ceyssac; tous deux pourtant ne sont que des races reliées également au type de l'*A. glutinosa*, L., et comparables, l'une aux plus vigoureuses, l'autre aux plus chétives variétés de cet Aune. La race est nécessairement sortie d'une déviation quelconque d'un type antérieur; elle se conçoit originairement comme une simple variation, d'abord accidentelle et locale, ensuite plus nettement prononcée, devenue héréditaire, et enfin permanente, occupant alors un espace déterminé, d'où elle rayonne plus ou moins. La race parvenue à ce dernier état peut s'étendre et se développer, si les circonstances la favorisent; s'éteindre par contre, si elle est submergée par une race envahissante, plus vigoureuse. A ce propos, il est juste d'observer

(1) Cette conviction nous a portés, M. le docteur Marion et moi, à jeter les bases d'un travail d'ensemble sur les *Origines de la végétation européenne actuelle*, destiné dans notre pensée à mettre en lumière, à l'aide du rapprochement des organes vivants et fossiles, les vestiges de filiation et les affinités de tout genre qui rattachent les végétaux actuels à ceux des âges antérieurs. Nous sollicitons dès à présent la bienveillance des amis de la science en faveur d'une œuvre dont la réussite ne saurait résulter que d'un labeur patient, s'appuyant sur des faits sérieux et multipliés, se traduisant par des dessins exacts et minutieux.

que la race, en-dehors des effets ordinaires de la concurrence vitale, n'est nullement protégée contre ceux de l'hybridation et du métissage ; toute race rivale d'une autre, égale en valeur ou supérieure à celle-ci, peut, en se mêlant à elle, l'annuler par le croisement, et, si elle l'emporte, amener promptement sa disparition. Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque une race, d'abord locale, se trouve aidée par les circonstances, elle doit inévitablement, à mesure qu'elle gagne du terrain, accentuer de plus en plus ses caractères, et acquérir plus ou moins vite cette physionomie, à la fin arrêtée dans les contours et uniforme dans l'aspect, qui la constitue à l'état de type spécifique ou autrement de race principale, autour de laquelle les races secondaires, qu'on les désigne du nom de variétés ou de sous-espèces, gravitent en nombre plus ou moins considérable. Ces phénomènes, dont nous saisissons parfaitement la trace dans les temps anciens, ont-ils cessé maintenant de se produire ? Je suis très-loin de le penser, et si de nos jours, à l'exemple de ce qui a déjà eu lieu à l'époque tertiaire, certains types, soit appauvris, soit fixés depuis un temps très-long et destinés à ne plus varier, présentent tous les caractères de la permanence, d'autres offrent le spectacle contraire. C'est ainsi que notre *Quercus ilex* donne lieu presque partout à d'innombrables diversités de feuillage, susceptibles de faire naître des races ; c'est ainsi que le Chêne rouvre, en-dehors de ces mêmes diversités, se trouve divisé en plusieurs races flottantes, dont quelques-unes paraissent fort anciennes. Le genre *Pirus*, considéré dans son ensemble, ne se compose, selon M. le Professeur Decaisne, que d'une espèce unique, partagée en une multitude de formes locales plus ou moins accentuées. Les botanistes ont remarqué l'extrême polymorphie de certains genres : *Thalictrum*, *Rosa*, *Rubus*. On a été jusqu'à vouloir partager ces derniers en plus de 400 espèces européennes, prétendues distinctes. Evidemment ces genres et bien d'autres, qui manifestent sous nos yeux de telles tendances vers l'instabilité, constituent un milieu sensiblement pareil à celui qui permit aux anciennes races, souches de nos espèces actuelles, de se produire et de se développer.

M. Pellat annonce l'envoi à la Société d'un travail de M. Locard, *Sur les brèches osseuses des environs de Bastia*, extrait des Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon, et donne lecture de la note suivante qui résume ce travail :

SUR LES BRÈCHES OSSEUSES DES ENVIRONS DE BASTIA (CORSE)

par M. LOCARD.

Les brèches osseuses des environs de Bastia ont été signalées pour la première fois en 1807, par Rampasse, dans une lettre adressée à Cuvier et publiée dans les *Annales du Muséum* (1). Plus tard Cuvier, dans ses Re-

(1) *Ann. Mus. Hist. nat.*, 1<sup>re</sup> série, t. X, p. 163—167. Paris, 1807.

cherches sur les ossements fossiles (1) donna une description du crâne de *Lagomys* qui lui avait été envoyé par Rampasse.

Il y a quelques années, lorsque l'on entreprit la construction du nouveau port de Bastia, on ouvrit plusieurs vastes carrières pour en extraire les matériaux nécessaires à l'exécution de ce travail; on mit alors à découvert plusieurs fentes ou crevasses, dont quelques unes étaient remplies d'une matière bréchiforme riche en ossements et en coquillages.

Nous avons suivi ces brèches depuis Furiani au Sud de Bastia, jusque dans la vallée de Sisco au cap Corse, sur la côte orientale de l'île. Elles sont situées dans un calcaire gris-bleuâtre, compacte, en bancs épais, sans fossiles, veiné de carbonate de chaux, et subordonné à des schistes gris-verdâtre, le tout classé par les auteurs de la Carte Géologique de France et par le marquis Pareto (2), comme appartenant à la formation crétacée. Les fentes ou fissures du sol ont dû se former lors de l'éruption des serpentes qui affleurent dans toute cette partie de l'île; plus tard elles ont été remplies par une terre rouge, un peu argileuse, rarement arénacée, empâtant dans sa masse des fragments de roche à arêtes vives, ainsi qu'une grande quantité de corps organisés. Parfois il s'est produit une véritable fossilisation de la masse; le carbonate de chaux, est venu solidifier en tout ou en partie la substance bréchiforme, de telle sorte que les fragments de roche et les débris organisés font corps avec la masse pierreuse qui les renferme. Enfin dans quelques cas le carbonate de chaux seul a pénétré dans les fentes et est venu en tapisser les parois.

Les corps organisés que nous avons recueillis dans les brèches de Corse sont les suivants :

#### OSSEMENTS DE VERTÉBRÉS

|                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Homo.</i>                        | <i>Ovis mustlmon</i> , Linné. |
| <i>Lagomys corsicanus</i> , Cuvier. | <i>Lepus</i> . . .            |
| <i>Myoxus glis</i> , Schreber.      | <i>Perdix</i> . . .           |
| <i>Mus sylvaticus</i> , Linné.      | <i>Lacerta</i> . . .          |
| <i>Canis vulpes</i> , Linné.        | <i>Testudo</i> . . .          |

#### COQUILLES TERRESTRES.

|                                   |                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Helix aspersa</i> , Müller.    | <i>Helix galloprovincialis</i> , Drap. |
| — <i>aperta</i> , Born.           | — <i>hydatina</i> , Fér.               |
| — <i>nuculoides</i> , Debeaux.    | — <i>hispida</i> , Müller.             |
| — <i>vermiculata</i> , Müller.    | <i>Zonites obscuratus</i> , Porro.     |
| — <i>Raspailii</i> , Payr.        | — <i>Blauneri</i> , Shuttl.            |
| — <i>Broccardiana</i> , Dutailly. | — <i>lathyri</i> , Mabilie.            |
| — <i>hospitans</i> , Bonelli.     | <i>Pupa quadridens</i> , Drap.         |
| — <i>halmyris</i> , Mabilie.      | — <i>cinerea</i> , Drap.               |
| — <i>variabilis</i> , Drap.       | <i>Clausilia Kusteri</i> , Rossm.      |
| — <i>apicina</i> , Fér.           |                                        |

(1) Bourdet d'après Cuvier, *Oss. foss.*, t. IV, p. 198, pl. 14, fig. 4—6.

(2) *Cenni geogn. s. Corsica*. Milan, 1845.

## COQUILLES MARINES (1).

*Monodonta Olivieri*, Payr.*Patella Bonnardi*, Payr.— — — Payr., var, *alla*,*Patella vulgata*, Linné*Venus decussata*, Linné

C'est au printemps de l'année 1871 que nous avons rencontré pour la première fois des ossements humains dans une brèche étroite, située dans la vallée de Toga, à 80 mètres environs d'altitude. M. le Dr L. Lortet, directeur du Muséum de Lyon, a bien voulu nous en donner la détermination, ainsi que celle des autres animaux vertébrés qui les accompagnent ; il a pu reconnaître : 1<sup>o</sup> un fragment de rocher ; 2<sup>o</sup> un condyle du maxillaire supérieur gauche ; 3<sup>o</sup> un fragment du sphénoïde. Avec les os d'homme nous avons recueilli une grande quantité d'ossements de *Lagomys*, au point de pouvoir reconstituer le squelette complet de cet intéressant animal.

L'homme existait donc en Corse en même temps que le *Lagomys* ; or d'une part nous savons que cet animal, dont on trouve de nombreux restes fossiles dans la France centrale et méridionale, ne vit plus aujourd'hui que dans les régions septentrionales, non loin de la limite des neiges perpétuelles ; d'autre part M. Pumpelly (2) a signalé l'existence d'anciens glaciers en Corse. En présence de ces faits, ne sommes-nous pas autorisés à conclure que l'homme vivait en Corse à l'époque glaciaire, et qu'il a dû être témoin de tous les grands phénomènes géologiques qui ont dû se passer alors ? La présence de l'homme en Corse remonterait donc à une époque beaucoup plus ancienne qu'on ne l'avait supposé jusqu'à ce jour.

Nous remarquerons en outre l'étroite analogie qui existe entre les brèches de Corse et celles du bassin méditerranéen. Leur faune, quoique différente sous le rapport des espèces que l'on y rencontre, appartient cependant à la même époque géologique ; pourtant nous ne croyons pas qu'on y ait encore signalé la présence de débris humains. Il est à présumer cependant que les coquilles marines que l'on trouve à Nice et en Sardaigne, comme dans la caverne de Baoussi-Roussi, ont dû servir à l'alimentation de l'homme qui vivait à l'époque du remplissage de ces brèches. La brèche de Bonaria près de Cagliari, dans laquelle M. Studiati a trouvé le *Lagomys Sardus*, associé à des coquilles marines, se trouve donc des conditions tout-à-fait similaires à la brèche de Toga.

M. TOURNOÛR fait remarquer qu'il est intéressant de rencontrer dans les brèches de Corse l'*Helix Raspailli* qui est spéciale à la faune actuelle de l'île, ce qui semble indiquer que déjà à cette époque reculée la Corse était isolée.

(1) Ces espèces ont sans doute été apportées par la main de l'homme pour servir à son alimentation.

(2) *Bull. Soc. Géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XVII, p. 78, pl. 1. Paris, 1859.

M. BAYAN met sous les yeux de la Société une boîte contenant une partie du travail dont il a parlé dans la séance précédente :

Ce travail a le double but de permettre la reconnaissance des doubles emplois dans la nomenclature zoologique, et de fournir des renseignements sur les auteurs qui se sont occupés d'un genre ou d'une espèce que l'on veut étudier.

M. Bayan donne quelques détails sur la manière dont ce travail s'effectue, et ajoute que, commencé depuis 4 ans seulement, il est encore fort peu avancé; en effet s'il se compose déjà d'un nombre considérable de fiches (plus de 150,000), il est loin d'être terminé, et c'est à 5 ou 6 fois autant que peut être évalué le nombre nécessaire pour être à peu près au courant.

D'ailleurs on ne doit chercher dans une nomenclature de ce genre que des renseignements positifs. Aussi quand, partant des données qu'elle renferme, M. Bayan s'est risqué à rectifier quelques doubles emplois dans le volume qu'il a présenté à la Société à la dernière séance, il était loin d'affirmer qu'il n'en avait pas commis lui-même, ou qu'il n'avait pas fait des corrections déjà effectuées par des auteurs dont le dépouillement n'a pas encore été fait.

En effet il a nommé *Pleurotoma polycesta* le *P. Hørnesi*, Deshayes, 1865, non Ch. Mayer, 1859. M. Bioche lui a fait remarquer que M. von Kœnen avait dès 1865 proposé le nom de *P. Heberti* (1) pour l'espèce oligocène des environs de Paris, en citant deux autres *P. Hørnesi*, l'un de Speyer (1854), l'autre de Bosquet (1859); mais le nom de M. von Kœnen ne saurait être maintenu puisque Al. Rouault avait déjà employé ce nom en 1850 pour une espèce de Bos d'Arros (2).

M. Bayan a en outre proposé d'appeler *Rhaphium* le genre *Aciculina*, Deshayes, non Adams, ignorant que le premier de ces noms avait été appliqué par Meigen en 1822 à un genre de diptères. Un changement est donc ici nécessaire, et l'on peut donner au petit genre éocène le nom de *Baudonia*, M. Baudon ayant découvert une des espèces dont il se compose. (3)

(1) *Zeitschr. D. geol. Ges.*, p. 706.

(2) MM. Nyst et Le Hon ont attribué ce même nom à une 3<sup>e</sup> espèce en 1862, mais sans la caractériser.

(3) Il conviendra aussi de restituer au *Pecchiolia Terquemi* le nom de *P. Aalensis*, Quenst., sp. : le Dr Quenstedt l'a en effet figurée en 1858, sous le nom d'*Isocardia Aalensis* (*Der Jura*, p. 360, pl. 49, fig. 1-2,) et ce nom doit lui rester, bien que dans la 2<sup>e</sup> édition du *Handbuch*, publiée en 1867, il soit revenu au nom d'*I. concentrica*. (Note ajoutée pendant l'impression.)

*Séance du 3 mars 1873.*

PRÉSIDENTENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. FOUQUET, capitaine d'artillerie, à Versailles, présenté par MM. Guyerdet et Bayan.

Le Président annonce ensuite trois présentations.

Le Président annonce à la Société la mort de M. Sedgwick, qui vient d'être enlevé à la Géologie, à laquelle il avait rendu tant de services dans sa longue carrière. La Société accueille cette triste nouvelle par d'unanimes regrets.

M. Tournouër donne lecture de la note suivante :

## SUR LA FAUNE DES TERRAINS TERTIAIRES MOYENS DE LA CORSE.

par M. ARNOULD LOCARD.

Pendant notre séjour en Corse, nous avons été frappé de l'intérêt que présentait l'étude des terrains tertiaires dans les différents points de l'île où ils affleurent. Ces gisements, quoique signalés depuis longtemps déjà par plusieurs auteurs, n'ont pas encore donné lieu à une étude sérieuse et approfondie, permettant de les relier entre eux d'abord, puis ensuite aux niveaux analogues du continent. La liste des nombreux fossiles que l'on peut y recueillir n'a pas été donnée jusqu'à ce jour. Notre intention était de préparer un travail complet sur ces intéressants gisements, si connus et pourtant si mal définis, lorsque des circonstances indépendantes de notre volonté nous ont obligé de quitter la Corse, laissant notre étude inachevée. Nous avons cherché à utiliser les matériaux nombreux que nous avons amassés, et, sur la demande de quelques naturalistes, nous avons cru qu'il serait intéressant de donner dès à présent la liste des fossiles que nous avons pu recueillir pendant plusieurs années de recherches, dans l'espérance que ce simple document serait peut-être un jour de quelque utilité aux géologues qui entreprendraient l'étude générale et complète de la Corse.

Nous laissons ici de côté les terrains nummulitiques signalés déjà sur plusieurs points de l'île, pour nous occuper exclusivement des terrains miocènes.

Les formations miocéniques de l'île de Corse peuvent être groupées géographiquement en trois bassins :

- 1<sup>o</sup> Bassin de Bonifacio, au sud,
- 2<sup>o</sup> — Saint-Florent, au nord-ouest,
- 3<sup>o</sup> — d'Aléria, à l'est.

Le bassin de Saint-Florent et celui de Bonifacio renferment des calcaires de même formation au milieu desquels on rencontre les mêmes fossiles ; on peut les rapporter à la partie supérieure du miocène. Le bassin de Saint-Florent fut décrit pour la première fois par Jean Reynaud, dans son mémoire sur la constitution géologique de l'île de Corse (1). Il donna à cette occasion deux bonnes coupes prises, l'une à la falaise du golfe de Santa-Manza, près Canetta, station souvent citée pour ses oursins, l'autre au sommet d'un rocher granitique qui s'élève dans le fond de la Calla di Sintina. Dans ces deux coupes, qu'il est inutile de reproduire ici, Jean Reynaud indique d'une façon précise le niveau des couches fossilifères. Plus tard, M. E. Collomb (2) figura une nouvelle coupe de Santa-Manza, où il recueillit plusieurs caisses d'échinodermes. Enfin M. Péron (3), à propos d'une note de M. Tabariès de Grandsaigne sur la géologie de la Corse (4) donna en 1868 des indications très-précises sur les calcaires de Bonifacio.

Le bassin de Saint-Florent a été beaucoup moins exploré par les naturalistes que celui de Bonifacio, mais nous devons dire que dans cette localité les fossiles, quoique très-nombreux, sont moins bien conservés que dans le sud de l'île ; les difficultés locales que l'on rencontre sont plus grandes, la couche fossilifère se présentant sur des points moins facilement accessibles qu'à Crovo, Santa-Manza etc.

C'est à l'obligeance de M. Tournouër que nous devons la plupart des déterminations des échantillons que nous avons recueillis dans les différentes stations de l'étage miocène de la Corse ; nous saisissons avec empressement cette occasion pour le remercier de sa collaboration dans ce travail.

#### *Liste des fossiles de Bonifacio et Saint-Florent :*

*Hemipristis serra*, Ag.—signalé par M. Péron dans la couche de molasse granitique de l'escalier du roi d'Aragon (Bonifacio).

*Carcharodon auriculatus*, Ag. — idem.

*Lamna* . . — idem.

*Otodus* . . — idem.

*Sphærodus* . — idem.

*Balanus* . . — sur des oursins ou des peignes, assez abondant à Saint-Florent, Santa-Manza, Pointe de Crovo (5), etc.

*Cassis texta*, Bronn — moule de Santa-Manza.

*Tellina lacunosa*, Chemnitz — moule de la pointe de Crovo.

— *planata*, Linné — moule de la pointe de Crovo.

*Pectunculus* . . sp. indet — moule de Crovo.

*Lithodomus* . . sp. indet — fragment assez bien conservé, mais trop incomplet pour être déterminable : — Santa-Manza et Crovo.

(1) *Mém. Soc. géol.*, 1<sup>re</sup> série, t. I. — Paris, 1833.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>me</sup> série, t. XI, p. 67. — Paris, 1853.

(3) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>me</sup> série, t. XXV, p. 670. — Paris, 1868.

(4) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>me</sup> série, t. XXV, p. 74. — Paris, 1867.

(5) Nous devons la plupart des échantillons de la pointe de Crovo à M. Charles Koch, directeur des forges et hauts-fourneaux de Toga (Corse), qui nous les a remis à la suite d'un voyage fait dans le sud de la Corse, au printemps de l'année 1869.

- Pecten aduncus*, Eichw. n'est peut-être qu'une variété du *P. benedictus*, Lam., — assez abondant : Crovo, Saint-Florent.
- *nov. sp.*, voisin du *Pecten Dunkert*, Mayer, mais avec côtes imprimées et striées longitudinalement, forme plus bombée — Santa-Manza.
- *scabriusculus*, Matheron ? var. *obliqua*; — grands et beaux échantillons avec les deux valves, très-abondants dans les deux bassins de Saint-Florent et de Bonifacio.
- *Burdigalensis*, Lam., — beaux échantillons typiques ; Santa-Manza, Stintina, Crovo, Saint-Florent, etc.
- Cidaris aventonensis*, Des Moulins — signalé par M. Péron à Bonifacio.
- Schizaster eurynotus*, Ag. — Santa-Manza, Saint-Florent.
- *Bellardi*, Ag. — Santa-Manza.
- Brissopsis Sismondæ*, Ag. — trouvé par Requien à Bonifacio.
- Spatangus corsicus*, Desor — Santa-Manza, Balestro.
- Conoclypus plagiosomus*, Ag. — abondant à Santa-Manza, Crovo, Saint-Florent, etc.
- Pericosmus latus*, Ag. — Santa-Manza, Saint-Florent.
- Scutella subrotunda*, Lam., — se trouverait, d'après Requien, à Saint-Florent (?)
- Glypeaster Scillæ*, Des Moulins — Santa-Manza, etc.
- *crassicosatus*, Ag. — Santa-Manza.
- *gibbosus*, Marcel de Serres — idem.
- *altus*, Lam. — Santa-Manza, Saint-Florent.
- *alticosatus*, Michelin — Crovo, Santa-Manza.
- *intermedius*, Des Moulins — id., id.
- *marginatus*, Lam. — id., id.
- *Martiniatus*, Des Moulins — id., id.
- *latirostris*, Ag. — id., id.
- *Beaumonti*, E. Sismonda — id. id.
- *laganoides*, Ag. — id., id.
- Echinolampas scutiformis*, Ag. — signalé par M. Péron à Bonifacio.
- *hemisphericus*, Ag. — signalé par Requien à Bonifacio.
- Cladocora manipolata*, d'Orb. (*Lithodendron manipulatum*, Michelin) — nombreux fragments à la pointe de Crovo.
- Heliastrea Rochetteana*, Milne Edwards et Haime — pointe de Crovo.
- Polypiers divers ; échantillons roulés, indéterminables : Saint-Florent et Bonifacio.
- Cellepora*... sp. indet — pointe de Crovo.

Ainsi qu'on peut le voir d'après cette liste, les gastéropodes sont rares dans ces gisements ; ce sont surtout les peignes et les oursins qui abondent ; ces derniers sont pour la plupart très-bien conservés et recouverts d'un test épais de carbonate de chaux cristallisé ; mais leur extraction de la pierre qui les renferme demande un certain soin. Nous croyons ici devoir aviser les collectionneurs d'une fraude très-fâcheuse commise il y a quelques années : après la visite de plusieurs géologues à Bonifacio, quelques individus, voyant le fruit que l'on pouvait retirer de la vente des fossiles, n'hésitèrent pas à envoyer à Paris plusieurs caisses d'échantillons, notamment de très-beaux oursins extraits de blocs de pierre qui avaient été jetés sur la plage par un navire étranger, après lui avoir servi de lest pendant sa traversée. Ces échantillons ont été malheureusement répandus dans plus d'une collection comme venant de Corse, tandis qu'en réalité ils venaient de tout autre point du bassin méditerranéen.

Les terrains d'Aléria, sur la côte orientale de l'île, sont de beaucoup les moins connus et les moins explorés de la part des géologues ; pourtant ils

sont très-intéressants, et présentent une faune très-variée. Mais nous devons ajouter, à titre de renseignement pour les personnes qui voudraient en entreprendre l'étude, que la chose n'est possible que pendant l'hiver ou les premiers jours du printemps; le voisinage pestilentiel des marais et des étangs qui abondent dans cette plaine rend le pays fiévreux et malsain aux approches de la belle saison.

Les dépôts d'Aléria sont de trois sortes. Les premiers, ceux situés le plus au nord, et que l'on peut étudier à Aléria, Vadina, Théga, etc., présentent la plus grande analogie avec ceux de Saint-Florent et de Bonifacio; on y retrouve en effet les grands peignes associés aux clypéastres, mais avec une faune généralement moins riche en oursins. Les seconds peuvent être étudiés près du pénitencier de Casabianda; ils sont un peu supérieurs aux précédents; la plus d'oursins ni de grands peignes: ce sont de nombreux moules de gastéropodes et d'acéphales empâtés dans un calcaire jaunâtre, dur, à gros éléments. M. Louis Muller, Conducteur des ponts-et-chaussées, lors des travaux entrepris il y a trois ans au pénitencier, a bien voulu nous adresser de nombreux échantillons que ses ouvriers avaient récoltés dans les carrières de Casabianda. Enfin on peut encore étudier une troisième formation composée d'une couche marneuse verdâtre, dans laquelle on trouve quelques fossiles dont le test est parfois très-bien conservé. Cette couche, par la nature des fossiles qu'elle renferme, appartient également à la partie supérieure du miocène.

Nous donnerons successivement les listes des fossiles de ces trois niveaux.

### *Liste des fossiles d'Aléria, Vadina, etc.:*

*Cyprina*?... — Moules d'une très-grosse espèce probablement nouvelle; Vadina, Aléria, etc;  
*Venus umbonaria*, Lam. — Moules très-beaux et abondants; se trouvent aux mêmes stations que la *Cyprina*.

*Lucina columbella*, Lam. — Aléria.

*Mytilus Haidingeri*, Høernes — Moules très-volumineux; le type figuré par Høernes, est moins carré que dans l'échantillon de Corse; celui-ci semble se rapprocher du gros *Mytilus* de Cestas près Bordeaux; on le trouve toujours avec la *Venus umbonaria*; Aléria, Vadina, etc.

*Pecten planosulcatus*, Matheron — grands et beaux échantillons; Vadina, Aléria, Théga, Ghisonaccia.

— *helveticus*, Mayer? — Vadina, Théga.

— *scabrusculus*, Matheron? var. *obliqua*; Aléria, Vadina, Théga, Ghisonaccia.

*Ostrea plicatula*, Gmelin, vel *O. Virlett*, Deshayes. — Aléria, Vadina.

— *Boblayei*, Deshayes — nombreux échantillons, de grande dimension; on trouve, souvent plusieurs échantillons soudés entre eux, et faisant corps; Aléria, Vadina, etc.

— .... Sp. indet. — Aléria, Ghisonaccia.

*Clypeaster altus*, Lamarck — Aléria.

— *altus*? Lamarck, Var. — très-gros échantillon qui n'a pas moins de 0,56 de circonférence; cette belle forme ne se rapporte parfaitement à aucun des grands types figuré par Michelin; c'est un type intermédiaire entre le *C. altus* de Lamarck, le *C. Tauricus* de Desor, et le *C. portentosus* de Des Moulins; peut-être n'est-ce qu'une variété du *C. altus*; Aléria.

*Chlypeaster Reidii*, Wright ? — Dans l'échantillon que nous possédons d'Aléria, les ambulacres descendent plus bas que dans le type figuré par Michelin ; il se rapproche ainsi du *C. altus*.

*Lithodendron*, sp. ? — petite espèce très-abondante.

### Liste des fossiles de Casabianda :

*Oxyrhina hastalis*, Ag.

*Murex*.... nov. sp. — Moule de très-grande taille, ne se rapportant à aucune espèce figurée,

— .... indet., petite espèce à l'état de moule.

*Fusus*.... Espèce intermédiaire entre le *F. longirostris*, Bronn, du pliocène d'Italie et du bassin de Vienne, et le *F. Klipsteini* de Tortona ; il n'est pas strié comme le *P. longirostris*, et il est plus allongé que le *F. Klipsteini*.

— .... sp. indet.

*Pyrula rusticula*, Basterot.

*Triton corrugatum*, Lam.

— *costatum*, Mayer ? — ou espèce très-voisine.

*Buccinum polygonum*, Brocchi.

*Cassis texta*, Bronn.

— *variabilis*, Bellardi et Michelotti, var. *minor*.

— *variabilis*, Bell. et Mich., var. *major*.

— .... nov. sp. — jolie espèce voisine du *C. diadema*, Grateloup, mais qui s'en distingue évidemment par la finesse des stries. Moules nombreux, et généralement assez bien conservés.

*Ficula geometrica*, Borson, ou tout au moins une espèce très-voisine.

— *clathrata*, Lam.

*Terebra pertusa*, Basterot.

*Pleurotoma ramosa*, Basterot.

*Conus extensus*, Lam., vel *Conus antediluvianus*, Bruguière, — grands et beaux moules, très-abondants.

— *Mercati*, Brocchi.

— *antiquus*, Lam.

*Cypræa*.... sp. indet.

*Chenopus pespelicani*, Philippi.

*Cancellaria*..... sp. indet.

*Turritella*..... sp. indet.

*Xenophora Deshayesi*, Michelotti ? — fragments assez bons.

— ..... sp. indet.

*Jouannetta* .... nov. sp. — moules remarquables par leur grande taille, qui atteint le double de la *J. caudata* de Bordeaux. Le plus petit des moules que nous possédons semble se rapprocher, d'après les indications de MM. Fischer et Tournouër, des échantillons rapportés de l'Asie mineure par M. de Tschischkoff. Il y aurait peut-être deux espèces.

*Tellina* .... sp. indet.

*Lucina* ou *Dosinia* ? ... sp. indet.

*Venus umbonaria*, Ag.

— *islandicoides*, Lam.

*Cypricardia*..... sp. indet.

*Lithodomus*..... nov. sp. — grands échantillons de forme allongée, très-atténués postérieurement ; sur quelques spécimens on distingue quelques fragments de test finement strié.

*Cardium danubianum*, Mayer ?

— *Andrææ*, Dujardin ?

— ..... sp. indet.

*Chama* ..... sp. indet.

*Pectunculus* .... sp. indet. petits échantillons très-mal conservés.

*Arca Turonica*, Dujardin ?

*Pecten Burdigalensis*, Mayer ?

— *Gallo-provincialis*, Matheron, vel *cristatus* Bronn? Nombreux échantillons, formant parfois une véritable lumachelle ; ce sont surtout les empreintes inférieures de la valve plate que l'on rencontre le plus fréquemment.

*Heliastrea*... calices plus petits que dans l'*H. Reussana*, DeFrance ou l'*H. Ellisiana*, M. Edwards et Haime.

*Trochocyathus*... moules intérieurs.

Bois fossile, tiges.

### Liste des fossiles de la couche marneuse de Casabianda :

*Buccinum Crozeti*, Requier (affinis *B. undato*), signalé par Requier.

*Panopæa Aleria*, Requier.

*Cytherea Dianæ* (?), Requier.

*Dosinia Basteroti*, Ag.

— *orbicularis*, Ag. — moules recouverts d'un test mince, très-fragile.

*Pinna Brocchii*, d'Orb. — test très-fragile, mais parfois très-bien conservé.

*Pecten cristatus*, Bronn — très-bons échantillons, mais beaucoup plus petits que dans les couches précédentes ; on peut obtenir des échantillons dans lesquels la coquille s'isole complètement du moule.

Fucoides... traces.

M. Tournouër a eu entre les mains bon nombre de fossiles énumérés dans le travail précédent : ceux de Bonifacio sont connus, et il n'y a rien de particulier à en dire. On peut y ajouter néanmoins un *Spatangus* voisin du *S. Desmaresti*, et une espèce remarquable et nouvelle du genre *Linthia* dont on ne connaît encore que deux espèces nummulitiques ; malheureusement l'échantillon en est mal conservé, et l'on n'en peut voir la fasciole. Parmi les mollusques il convient de remarquer le *Pecten aduncus* qui n'est sans doute qu'une variété méditerranéenne du *P. benedictus* ; il y a des formes qui passent à une espèce analogue des Açores, le *P. Dunkeri*. La présence du *P. burdigalensis* sert de jalon pour la détermination de l'âge des couches de Bonifacio qui correspondent très-probablement au calcaire moëllon du midi, et à la molasse des Martigues, de Cucuron, Saint-Paul-Trois-Châteaux, etc. Le gisement d'Aleria est du même âge que le précédent : on y retrouve les mêmes ostracés et les mêmes échinides, plus les belles et grandes variétés du *Glypeaster altus* ou *portentosus*, qui n'est pas cité à Bonifacio. Les acéphales offrent des moules d'une grande bivalve, presque aussi grande que la *Venus umbonaria*, mais avec impression palléale entière ; rien d'analogue n'a été décrit dans le miocène, et il faut y voir probablement quelque espèce de Cyprinides, et peut-être une grande *Crassatella*, plutôt qu'une vraie *Cyprina*.

La localité de Casabianda est nouvelle pour la science : M. Locard la signale comme plus récente que les deux autres ; malheureusement les fossiles n'y ont pas conservé leur test, et il reste des doutes sur leur détermination. M. Tournouër ne croit pas néanmoins qu'elle soit pliocène : car, si l'on y rencontre des espèces communes au miocène et au pliocène, on n'y trouve pas les espèces caractéristiques de ce dernier terrain ; on y voit au contraire des types miocènes, tels que *Pyrula rusticula*, *Lucina columbella*, *Jouannetia*, *Heliastrea*. On ne rencontre même pas les espèces communes dans le miocène supérieur de Salles ou de Saubrigues et de

Tortone ; il faut en conclure que la faune de Casabianda est miocène, et que son âge ne diffère pas beaucoup de celui des couches de Bonifacio.

Les marnes de Casabianda contiennent des espèces particulières, décrites jadis par Requier, et qui forment une faune plus moderne, peut-être pliocène. Cela est d'autant plus intéressant que, sauf en Sicile, on n'a nulle part cité jusqu'ici de pliocène dans les îles de la Méditerranée, ni en Corse, ni en Sardaigne, ni à Malte, ni en Crète.

M. COTTEAU pense qu'il y a lieu d'ajouter un certain nombre d'espèces à la liste des Échinides de Bonifacio ; il cite le *Tripneustes Parkinsoni* qu'on rencontre également aux Martigues, le *Pygorhynchus Collombi*, mentionné dans le *Synopsis des Echinides fossiles*, et dont le type se trouve dans les collections de l'École des mines, un *Echinanthus* nouveau, et quelques autres espèces non encore décrites, recueillies par M. Péron pendant son séjour en Corse, et appartenant aux genres *Psammechinus*, *Echinocardium*, *Macropneustes* etc.

M. Daubrée donne lecture de la note suivante :

SUR LA POSITION ET LE MODE DE FORMATION DES MARBRES  
DÉVONIENS DU LANGUEDOC.

par M. LEYMERIE.

Les marbres colorés du Languedoc, dont les principales exploitations ont lieu un peu au-dessus de la petite ville de Caunes (Aude), dans la Montagne Noire, tout près de la limite de l'Hérault, offrent des fossiles, notamment des goniatites, qui les ont fait rapporter par M. de Buch à l'étage dévonien, détermination qui a été généralement adoptée. Dufrénoy s'est occupé de ces marbres dont il a donné une bonne description (*Mém. pour servir à une description géologique de la France*, T. II, p. 2 à 4), qui se trouve reproduite dans le T. I. de l'*Explication de la carte géologique de la France*. Ayant eu l'occasion d'étudier cet étage marmoréen pour la carte géologique de l'Aude, j'y ai fait de nouvelles observations qui m'ont suggéré sur la marmorisation de ces calcaires quelques idées que je prends la liberté de soumettre à la Société.

J'ai voulu d'abord m'assurer de la position de l'étage dont il s'agit. J'ai été assez heureux, en cherchant à atteindre ce but, pour trouver dans la route de Caunes à Mazamet, parallèle à l'Argent double, et dirigée, comme ce ruisseau, à peu près du Sud au Nord, les éléments d'une coupe naturelle disposés dans un ordre régulier. Voici les terrains que l'on rencontre en descendant cette route depuis la crête jusqu'à Caunes.

La crête elle-même est formée par le gneiss qui offre là cet accident remarquable d'être percé en un seul point par un piton granitique ruiné, indiqué sur les cartes par le nom de *Roc de Peyremoux*. Cette formation gneissique, normalement inclinée au sud sous un angle modéré, passe, en approchant de Lospinassière, sous un schiste largement micacé qui, au-

delà de ce village, prend un aspect moins cristallin et même assez terne. C'est à ces schistes que nous faisons commencer le terrain de transition. On peut les observer facilement en descendant la route entre Lespinassière et Citou. Un peu après ce dernier village, on les voit passer sous une nouvelle assise où le calcaire joue un rôle assez important. Ce calcaire est d'un gris un peu bleuâtre, un peu cristallin, et rappelle celui qui, aux environs de Luchon, entre dans la composition de l'étage silurien supérieur ; et, malgré l'absence des fossiles, nous le plaçons avec doute à ce niveau : les schistes non calcarifères auxquels il est superposé représenteraient alors l'étage silurien inférieur ou le Cambrien.

C'est au-dessus de l'étage calcarifère que se développe celui qui renferme les marbres de Caunes, et qui occupe comme on le voit, réellement la place que MM. de Buch, Elie de Beaumont, de Verneuil, lui ont attribuée par les fossiles.

Cet étage très-puissant, et auquel on ne connaît rien de supérieur dans le terrain ancien de la Montagne Noire, se compose d'un massif calcaire d'environ 3000 mètres d'épaisseur, intercalé entre deux assises schisteuses d'une moindre puissance. Il est beaucoup plus accidenté et plus troublé que les précédents ; les schistes y offrent des plis et des courbures prononcées, y prennent des teintes violacées, vertes, etc, et passent au calschiste en s'incorporant çà et là un peu de calcaire.

Quant à l'assise calcaire elle-même, elle paraît également très-dérangée et plissée lorsqu'on l'examine en détail ; mais, en la considérant dans son ensemble, on y reconnaît une direction assez constante E. 20° à 25° N. et une inclinaison normale vers le sud dont la valeur est voisine de 90°. Cette allure est aussi celle des schistes dévoniens inférieurs et supérieurs, et par conséquent de l'étage entier.

Le calcaire, qui constitue ce que l'on pourrait appeler le fond de l'assise dont nous venons de déterminer la position, est plus ou moins compacte, et sa couleur ordinaire est un gris de plusieurs nuances qui n'a rien de remarquable. C'est sur cette étoffe uniforme que la nature est venue appliquer assez capricieusement ses plus riches couleurs.

La plus simple de ces colorations consiste en une sorte de flambage qui a produit des taches rouge de chair sur le fond gris du calcaire compacte, d'où résulte un marbre commun très-employé dans le Languedoc, et dont les faces polies montrent fréquemment des sections circulaires d'encrines. Il semble préluder à la formation de la variété magnifique qui, sous le nom d'*incarnat* (1), constitue pour l'intérieur des édifices le plus riche ornement

---

(1) A Paris la plupart des églises en offrent de beaux spécimens, notamment celle de Saint-Sulpice, en partie revêtue vers le bas de belles plaques où il serait facile de constater les principaux caractères que nous ne faisons qu'indiquer ici, particulièrement la présence des encrines et la structure concrétionnée des parties blanches.

qu'on puisse employer. Dans ce marbre, dont l'exploitation se fait à une petite distance du premier, au bord d'une crevasse ouverte profondément dans l'assise calcaire, une belle couleur d'un rose foncé tirant au rouge vif forme le fond, où elle laisse subsister des taches irrégulières et bizarres, cristallines blanches, légèrement zonées de gris très-clair, ordinairement allongées et flexueuses, plus ou moins rapprochées entre elles et même confluentes. On y distingue une structure zonaire analogue à celle des agathes où nous ne pouvons voir qu'un effet de concrétion (1). Il y a d'autres gîtes qui fournissent des variétés à petites parties colorées et serrées qu'on appelle *cervelas*, *rosé*..., mais nous les laisserons de côté pour arriver de suite au marbre le plus intéressant de tous au point de vue géognostique. Je veux parler de la *griotte* et de ses dérivés, dont le gisement exceptionnel et local se trouve à l'extérieur du massif, presque au contact du schiste supérieur.

La griotte proprement dite offre une pâte d'un rouge assez foncé, au sein de laquelle se développent des ganglions d'une teinte un peu différente, ordinairement plus claire. Il y a des variétés où le calcaire ganglionnaire règne seul; mais, en général, il s'introduit dans la composition de la roche un peu de matière schisteuse qui, enveloppant les ganglions, communique au marbre cette structure entrelacée, qui est mieux caractérisée encore dans le marbre vert pyrénéen du même âge connu sous le nom de *campan* (2).

Quant aux ganglions eux-mêmes, il en est sans doute qui ne sont que le résultat du concrétionnement opéré sous l'influence d'une humidité thermique; mais il n'en est pas moins vrai que, dans les plus belles griottes, la plupart de ces corps de forme arrondie ne sont autre chose que de petites goniatites sub-globuleuses à tours recouverts, déformées et même comme fondues par un liquide dissolvant qui était peut-être de l'eau thermale acidulée par l'acide carbonique.

Dufréncy a démontré d'une manière irréfutable l'origine organique de ces ganglions, et l'on pourrait reconnaître même, dans certains de ces corps, des espèces de goniatites, comme *G. retrorsus* qui se trouvent libres dans certaines couches dévoniennes de l'Hérault. Le genre Clyménie joue aussi un rôle important dans les figures cloisonnées qui s'accusent sur ces marbres lorsqu'ils ont été polis.

N'ayant ici ni l'intention ni la possibilité de m'étendre sur la description de toutes les variétés de marbres colorés offertes par l'assise dévonienne de Caunes, je me bornerai à en signaler encore une qui se rattache à l'assise des griottes. C'est le *rouge antique* des marbriers, qui n'est autre

---

(1) Dufrénoy avait cru y reconnaître des polypiers.

(2) Cette participation du schiste dans la composition du marbre n'est qu'une conséquence de la proximité et même du contact de l'assise schisteuse supérieure.

chose qu'une griotte presque exempte de ganglions et pour ainsi dire réduite à son fond. Je me permets de la citer parce que j'ai eu l'occasion d'y reconnaître des fossiles qui ne se rencontrent guère ailleurs : savoir une ou deux espèces de grandes goniatites à tours découverts et à cloisons ondulées très-rapprochées, et des orthocères presque cylindriques, coudés et brisés, qui devaient atteindre une très-grande longueur, et qui peut-être appartiennent à la même espèce dont Dufrénoy avait rapporté un spécimen provenant des marbrières de Caunes (1).

Les couleurs vives et agréables qui font rechercher ici les marbres du Languedoc sont dues à des matières métalliques. Le fer à l'état de protoxyde ou de peroxyde (oligiste), a dû y jouer un grand rôle ; mais j'ai lieu de penser que les oxydes et le *carbonate rose* de manganèse y ont puissamment contribué. Je ferai remarquer, à l'appui de cette opinion, que presque tous les gîtes importants de manganèse des Pyrénées sont dans le terrain dévonien : je citerai ceux des vallées d'Aure et de Louron dans les Hautes-Pyrénées, ceux de Portet de Luchon et d'Argut (Haute-Garonne), celui d'Ournes près Arques dans les Corbières. Enfin une preuve presque directe m'a été offerte à Villerembert, distant de 3 kilomètres seulement à l'ouest de Caunes. Là j'ai vu l'oxyde de manganèse, naguère exploité, s'avancer, au grand désespoir des marbriers, jusque dans le marbre rouge antique, et remplir des poches au sein du calcaire le plus coloré. La position extérieure de ce gîte est d'ailleurs en rapport avec celle des calcaires plus riches en couleurs, qui sont tous plus ou moins voisins des schistes supérieurs (2).

Tous les faits qui viennent d'être succinctement exposés, notamment l'état concrétionné de l'incarnat, la déformation des goniatites, enfin la coloration des marbres, me paraissent indiquer suffisamment une puissante action thermo-minérale, qui serait venue agir, après coup, sur l'assise dévonienne de Caunes, y opérer une sorte de brassage, et y introduire enfin des oxydes colorants principalement empruntés au fer et au manganèse.

A la suite de cette communication, M. DAUBRÉE ajoute :

En voyant des gîtes de manganèse enclavés au milieu de calcaire marbre d'un beau rouge, comme à Villerembert près Caunes, on pouvait se demander si le manganèse n'aurait pas une part dans la coloration qui caractérise les griottes. Mais l'analyse n'a pas confirmé cette supposition.

(1) Ces fossiles seront figurés dans un mémoire sur la Montagne Noire qui paraîtra bientôt dans la *Revue des Sciences naturelles* de Montpellier. Ce mémoire, dont je m'empresserai d'adresser un exemplaire à la Société dès qu'il sera publié, contiendra aussi une planche de coupes parmi lesquelles se trouvera celle dont j'ai donné en commençant une courte indication.

(2) Depuis que ceci est écrit, M. Daubrée a bien voulu m'informer qu'il avait eu comme moi l'idée d'attribuer au manganèse une part dans la coloration des marbres du Languedoc, mais qu'il avait dû y renoncer, parce que cette hypothèse, qu'indiquait si naturellement l'observation, n'avait pas été confirmée par l'expérience.

Car deux échantillons fortement colorés et provenant des parois mêmes de l'amas exploité à Villerembert n'ont indiqué à l'analyse que des traces de manganèse, tandis que l'oxyde rouge de fer s'y trouve en liberté et répandu en particules très-fines dans toute la roche (1).

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

RÉPONSE AUX OBSERVATIONS DE M. VELAIN RELATIVES A MA NOTE  
SUR L'ÉTAGE KIMMÉRIDEN DES PILES,

PAR M. TH. ÉBRAY.

En parcourant les derniers travaux paléontologiques qui ont été publiés dans le but de déterminer la limite des formations jurassique et crétacée de l'est et du midi de la France, on est forcé de reconnaître que, malgré leur importance et la valeur des savants qui se sont occupés de cette question, toutes les difficultés ne sont pas encore levées. Une cause principale me paraît avoir amené ce résultat négatif.

Les mers de ces périodes ayant eu de grandes profondeurs, les oscillations de leur fond n'ont pas produit sur les êtres qui les peuplaient les effets que l'on remarque dans les dépôts synchroniques du bassin anglo-parisien, où les faunes changent brusquement de même que la nature des sédiments : ces derniers montrent dans tout le midi de la France une remarquable similitude, et les organismes, dépendant à la fois des profondeurs des mers et de la nature des sédiments, se sont modifiés lentement, insensiblement, en conservant dans le temps une partie de leurs caractères.

D'un autre côté, il est, je pense, aujourd'hui admis qu'aucun mouvement brusque n'est venu profondément modifier la surface du globe à cette époque; le soulèvement du Morvan, basé sur des données des plus éphémères, ne peut plus être maintenu, et l'on conçoit aisément que l'importance de la séparation de ces périodes se réduise tout au plus à celle de deux étages bien définis.

Le passage d'espèces telles que *Ammonites semisulcatus* et autres est donc un fait normal et naturel, qui vient encore contribuer à obscurcir cette question qui cependant a son importance.

Après avoir constaté l'impuissance de la paléontologie, dont je suis d'ailleurs le premier à reconnaître les grands services quand elle est appliquée avec discernement, il faut recourir à d'autres considérations. On est amené au même résultat par un autre motif : la persistance de quelques auteurs à

(1) Les deux échantillons ont donné :

|                              |        |        |
|------------------------------|--------|--------|
| Carbonate de chaux . . . . . | 95,06  | 92,23  |
| Peroxyde de fer . . . . .    | 1,74   | 1,91   |
| Silice et alumine . . . . .  | 3,20   | 5,76   |
|                              | 100,00 | 100,00 |

conserver d'anciennes doctrines, alors que leur inexactitude a été démontrée, persistance qui ne laisse pas que d'être profitable à la science en obligeant à chercher d'autres arguments dans de nouveaux travaux. J'ai donc voulu examiner si la stratigraphie, ce guide fidèle, ne pouvait pas résoudre cette question d'une façon moins discutable.

Ma première idée a été de me reporter à la brèche d'Aizy que j'ai examinée avec attention, et dans laquelle j'ai reconnu tous les caractères d'un poudingue ou d'un conglomérat.

La valeur stratigraphique de ces sortes de dépôts n'échappera à aucun observateur sérieux; ils résultent de l'eau en mouvement, et cette dernière a nécessairement une certaine continuité. Cette considération seule aurait dû empêcher le savant professeur de la Sorbonne de supposer que cette brèche était un accident local.

Comme le mouvement de l'eau qui a donné naissance à cette couche a été continu, il faut sans doute admettre que différents points suffisamment rapprochés d'un conglomérat établissent une ligne synchronique. Les poudingues ont encore une signification stratigraphique bien plus importante; car on ne peut oublier que toutes les grandes périodes commencent par des agglomérations de cailloux roulés. Citons la base des terrains anthracifères, la base de la période houillère, la base des terrains tertiaires qui viennent encore de s'enrichir d'un nouveau poudingue séparateur que M. Garnier nous a fait connaître à la base des couches nummulitiques de Branchai; la base de la période quaternaire qui comprendra l'étage contemporain.

Si donc sur un point bien défini on reconnaît d'une manière indiscutable un changement de formation coïncidant avec l'existence d'un poudingue, ce dernier pourra servir, par sa continuité, à distinguer ces mêmes formations dans les contrées où elles ne peuvent pas être séparées par d'autres considérations. On sait qu'à Cirin la formation jurassique se termine sûrement par l'étage kimméridien et par l'étage portlandien surmontés d'un poudingue. A Talloires ce même poudingue se remarque au-dessus des couches contenant la *Terebratula janitor*, des fossiles kimméridiens de France et des fossiles de Stramberg: ce fait admis par M. Pictet est, je pense, indiscutable. Ce même poudingue se reproduit à Lémenc, au-dessus de couches dans lesquelles les fossiles du kimméridien français disparaissent, à l'exception toutefois de l'*Ammonites Calisto*, et où les fossiles de Stramberg persistent. Ce même poudingue se reproduit à Aizy, sur toute la rive droite du Rhône, et dans la Drôme où M. Velain a pu contrôler son existence.

Il faut donc lui attribuer une signification importante que M. Velain paraît lui refuser, puisque dans sa coupe (1) il met au-dessus une petite couche de deux mètres de puissance, qu'il ne sépare pas des assises inférieures

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3<sup>e</sup> sér. t. I, p. 28.

au conglomérat, et qu'il ajoute que rien de semblable n'existe auprès de cette localité de la Drôme.

M. Vélain cite aussi une faille de Condorcet à Montolieu ; nous l'avons parfaitement reconnue, mais c'est une question qui ne se rattache pas à l'objet de notre note.

Il a également observé des marnes, noires que M. Lory range dans l'oxfordien moyen, et à la partie supérieure desquelles ce géologue a trouvé *Ammonites plicatilis*.

Cela est encore en partie vrai ; car nous ajouterons que les couches tout-à-fait inférieures de ces marnes dans lesquelles nous avons recueilli un fragment d'*Ammonites macrocephalus*, appartiennent à l'étage callovien, qui affleure avec ces mêmes caractères et avec les mêmes fossiles dans la cluse de Chabrières près de Digne ; mais ces marnes n'ont encore aucun rapport avec nos poudingues ni avec les couches immédiatement en contact formant le sujet de notre note.

Les petits bancs calcaires de 150 m. d'épaisseur, de même que les autres bancs qui viennent au-dessus, et auxquels notre confrère attribue 92<sup>m</sup>40, sont bien aussi pour moi des calcaires correspondant aux calcaires oxfordiens, à l'argovien, au spongien.

Cependant les couches supérieures de ce système doivent être rangées suivant moi dans le corallien, attendu que le fossile le plus abondant, *Ammonites iphicerus*, se rencontre dans cet étage. J'en possède des exemplaires provenant du corallien crayeux de l'Yonne et de la Nièvre.

Puis, d'après M. Vélain, un changement bien marqué se fait ensuite dans la pétrographie, et c'est probablement ici que ce géologue aurait envie de placer la limite des deux formations, comme d'ailleurs quelques auteurs ont tenté de le faire à la cluse de Chabrières, en se basant sur une couche ayant quelque apparence de poudingue, et dont nous parlerons très-prochainement dans une autre notice. Mais notre confrère ne paraît pas être à ce sujet très-affirmatif ; en effet, tous les géologues qui visiteront ces lieux observeront que, si les caractères minéralogiques changent en ce point, c'est pour prendre un caractère *plus jurassique*. Les marnes oxfordiennes et calloviennes, de même que les calcaires oxfordiens, ont un facies marneux qui les rapproche du facies néocomien, tandis que les calcaires qui viennent au-dessus (calcaires bréchiformes très-durs de M. Vélain) présentent un facies entièrement jurassique. Ce sont ces calcaires tigrés que l'on retrouve aussi dans la cluse de Chabrières : situés entre les couches kimmériennes à *Ammonites Calisto* et les calcaires à *A. iphicerus*, ils ne peuvent représenter que les calcaires à Astartes.

M. Vélain, après avoir passé très-légèrement sur les couches en litige formant le sujet de ma notice, examine l'étage néocomien proprement dit ;

il parle même de l'*Holaster subglobosus* que j'ai retrouvé aussi dans le cénomamien, et l'on conçoit fort bien qu'il ne trouve rien de semblable dans mon travail, qui n'était aucunement destiné à faire la description de tout le système crétacé de la Drôme.

Si maintenant je compare la coupe de cette partie qui constitue ma notice à celle qu'a donnée M. Vélain, je trouve :

*Coupe de M. Ebray*

1<sup>o</sup> Calcaires séparés par de petites couches marneuses et eux-mêmes plus marneux que les calcaires 3. Ils contiennent déjà des Ammonites ferrugineuses.

2<sup>o</sup> Poudingue de 2 à 4 m. d'épaisseur.

3<sup>o</sup> Calcaires plus durs que 1, moins marneux, en bancs plus épais, contenant les Ammonites de la Porte-de-France, principalement *A. Calisto*.

Comme on le voit, M. Vélain reconnaît parfaitement le conglomérat, sujet principal de ma note. La seule différence importante qui existe entre sa coupe et la mienne consiste dans l'absence de détermination des fossiles. Il existe bien dans les couches n<sup>o</sup> 3 de nombreux *Aptychus*, mais ils sont en général fort bien conservés et très-déterminables; ils appartiennent aux *A. latus* et *imbricatus*. Quelques exemplaires se rapprochent de l'*A. Malbosi* de Berrias.

Nous ne sommes donc pas autant en désaccord, M. Vélain et moi, que les observations de ce géologue pourraient le faire supposer.

J'ai dit que l'on rencontrait déjà dans les couches immédiatement supérieures aux poudingues des Ammonites transformées en peroxyde de fer; ces Ammonites montent assez haut dans la série néocomienne; on les rencontre encore en abondance vers le col qui termine le ravin du pont de Piles.

Ceci posé, et pour en revenir à notre question principale, je remarque que M. Vélain est moins affirmatif dans l'étude de la ligne de séparation de nos deux formations, et qu'il ne se conforme plus à l'opinion primitive de M. Hébert qui considérait les calcaires en litige de la Porte-de-France et d'Aizy comme étant synchroniques de ceux de Berrias. Il place le système de Berrias au-dessus du système de la Porte-de-France. On sait que cette opinion est celle de notre savant et regretté confrère Pictet, qui en outre s'est déclaré de mon avis relativement à l'âge de ce dernier système.

*Coupe de M. Vélain*

1<sup>o</sup> Mêmes calcaires noduleux que 3, en lits bien réglés de 0<sup>m</sup>15 à 0<sup>m</sup>30 d'épaisseur. Ammonites et Bélemnites indéterminables sur leurs surfaces rugueuses.

2<sup>o</sup> Ces calcaires passent à leur partie supérieure à un véritable conglomérat formé de fragments roulés, à peine soudés entre eux.

3<sup>o</sup> Calcaires noduleux, rosés, en bancs peu épais, dont les surfaces rugueuses sont couvertes de grands *Aptychus* et d'Ammonites.

J'avoue que je ne ferais aucune difficulté à admettre complètement cette opinion, s'il m'était démontré que les poudingues que j'ai signalés dans l'Ardèche étaient inférieurs aux couches à *Terebratula diphyoides*, au lieu de leur être supérieurs comme j'ai cru l'avoir observé.

M. VÉLAIN fait observer que c'est bien à la base des calcaires tigrés qu'il place, comme M. Hébert, la limite inférieure du terrain crétacé: on y trouve en effet dans la Drôme et dans l'Ardèche la *Terebratula janitor* et la faune de la Porte de France. Quant aux poudingues des couches de Berrias, que M. Ebray cite à la fin de sa note, on les trouve à divers niveaux. M. Falsan les a vus comme M. Vélain dans l'Ardèche; il y en a au moins deux assises différentes; on retrouve la même faune en dessus et en dessous, et l'on ne peut par conséquent y attacher autant d'importance que M. Ebray.

M. HÉBERT proteste contre l'opinion que lui attribue M. Ebray du synchronisme des assises à *T. janitor* et des couches de Berrias. M. Hébert a imprimé le contraire avec beaucoup de détails. Il ajoute que les poudingues de l'Ardèche qui existent au milieu des couches de Berrias, et qu'on trouve là comme on en trouve partout dans d'autres terrains, sont tout différents des brèches dont il a été question devant la Société. Celles-ci, qui contiennent des bancs calcaires intercalés, et qui ont 100 mètres et plus d'épaisseur dans la Drôme, reposent sur la zone à *Ammonites iphicerus* et *A. polyplocus*. Ce sont elles qui commencent la série crétacée, c'est le niveau principal de la *T. janitor* qui remonte aussi plus haut, puisqu'on la rencontre avec le *Scaphites Yvanii*.

M. GRUNER ne croit pas que l'on puisse admettre comme règle générale que les formations commencent par des poudingues; il y a beaucoup de terrains houilliers qui débutent par des schistes, comme on peut l'observer à Epinac, dans la Creuse, dans la Vendée, etc. En ces points c'est plus haut qu'on trouve les poudingues, et à plusieurs niveaux.

M. Bioché donne lecture de la note suivante :

#### SUR LE PERMIEN DE L'HÉRAULT,

par M. DE ROUVILLE.

Dans son intéressante notice sur les relations du Permien et du Trias dans l'Aveyron (1), notre confrère, M. Fabre, me donne, dans une note au bas de la page 423, comme ayant constaté la concordance du terrain permien et du trias dans tout l'arrondissement de Lodève.

Des observations récentes dans ce même arrondissement sur ces deux terrains m'obligent de revenir sur certaines apparences de concordance dans des lieux d'ailleurs très-circons crits, lesquelles m'avaient fait prendre jusqu'à présent l'exception, le cas particulier, pour la règle générale.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XXIX, p. 421.

Je reconnais aujourd'hui comme fait réel et normal dans tout l'arrondissement de Lodève, le fait de discordance absolue entre les deux terrains en question.

La thèse de M. Fabre se trouvera ainsi généralisée, et la remarquable discordance signalée par M. Boisse, dans son excellente description de l'Aveyron, entre son terrain rouge et sa formation gypseuse, sanctionnée à nouveau ; seulement, comme l'a indiqué dès 1859 M. Hébert (1), comme nous l'avons fait, Emilien Dumas et moi, dans notre carte de Lodève (2), comme le fait aujourd'hui M. Fabre, le Trias de M. Boisse se réduirait à sa formation gypsifère, et le Permien comprendrait *ces assises puissantes, remarquables par leur vive coloration*, dont M. Boisse dit lui-même (3) : *C'est sous la dénomination de trias que nous allons les décrire, bien que nous soyons porté à croire que ce nom s'appliquerait avec plus de vérité aux terrains décrits dans le chapitre suivant sous le nom de formation gypseuse, et que les terrains dont il s'agit en ce moment devraient être plutôt assimilés aux grès rouges (Rothe todte liegende) des géologues allemands.*

Le double caractère d'indépendance d'un terrain par rapport à un autre, à savoir la discordance et la transgressivité, se trouve, dans une très-petite surface à l'est de Lodève, présenté par le grès bigarré dans ses relations avec le Permien :

*Discordance.* Le grès bigarré repose en assises horizontales sur les schistes rouges monochromes (le *rougier* de l'Aveyron, la *ruf* de l'Hérault) inclinés de diverses manières (le Bousquet d'Orb, Caunas, Dio, Valquière).

*Transgressivité.* Il recouvre indifféremment, toujours en assises horizontales, les schistes rouges (mêmes localités), la partie schisteuse ardoisière, Permien proprement dit de M. Boisse (la Roquette près Saint-Privas), enfin les calcaires et les schistes de transition (Soumont, Gramont, région nord d'Uzclas), ces divers terrains servant de support contrastant par leurs inclinaisons diverses avec l'horizontalité des couches uniformes qui les recouvrent.

Le Secrétaire donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre de M. Ami Boué à M. Collomb.

Vienne, le 3 février 1873.

Je suis fâché de ne pas vous avoir donné plus de détails sur les sels de la Valachie ; car depuis lors M. Fœtterle m'a dit qu'il a été frappé de l'ali-

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. XVI, p. 918.

(2) *Comptes-rendus Acad. Sc.*, t. LV, p. 192.

(3) *Descr. Aveyron*, p. 131.

nement des gîtes salifères de la Valachie. Il semble, d'après moi, qu'il faudrait y voir une grande faille parallèle à la chaîne, entre la Transylvanie et la Valachie, faille d'où seraient sorties des éruptions considérables d'eaux minérales salées, et d'où seraient résultés ces dépôts chimiques de sel et de gypse, modifiés plus tard dans la stratification de leurs lits par la métamorphose de l'anhydrite en gypse. M. Fœtterle pense que M. Coquand, ne connaissant pas assez les grès carpathiques, s'est laissé tromper par l'aspect de quelques grès recouvrant le sel dans certaines localités ; car tous les gîtes sont miocènes, comme ceux de la Galicie et de la Moldavie, et pas un n'est éocène. Reuss n'a pas encore donné ses observations sur les foraminifères de ces dépôts, mais la plupart paraissent être les mêmes qu'en Galicie.

M. DE LAPPARENT fait une communication sur la géologie du pays de Bray.

*Séance du 17 mars 1873.*

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

DON JOSÉ J. LANDERER à Tortosa (Espagne), présenté par MM. Juan Vilanova et José Vilanova ;

MM. le colonel ZYLOF, 48, rue Madame, à Paris, présenté par MM. le marquis de Roys et Dangleure ;

LERAS, ancien Inspecteur d'Académie à Auxerre (Yonne), présenté par MM. Cotteau et Hébert.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Le Président dépose sur le bureau le premier fascicule du tome I de la 3<sup>e</sup> série du *Bulletin* : ce fascicule sera distribué dans le courant de la semaine.

M. JANNETTAZ offre à la Société un mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés, et expose les principaux résultats auxquels il est arrivé.

Le mémoire que j'ai l'honneur d'offrir à la Société, et extrait des *Annales de Physique et de Chimie*, t. XXIX, 4<sup>e</sup> série, donne le développement des expériences dont j'ai indiqué dans la séance du 2 décembre 1872 (1) les premiers résultats. Mes dernières recherches sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés m'ont encore manifesté, même

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2<sup>e</sup> série, t. I, p. 117.

dans les systèmes cristallins à 3 axes inégaux, rectangulaires ou obliques, le parallélisme que j'avais observé déjà dans un assez grand nombre d'espèces minérales rhomboédriques ou quadratiques, entre l'ordre de facilité des clivages, et l'ordre des grandeurs des axes de conductibilité thermique.

Donnons, par exemple, dans le Sulfate de Baryte, le numéro 1 à la base, ou plan  $p$ , celui qui offre le clivage le plus facile, le numéro 2 au plan  $g^1$ , le numéro 3 au plan  $h^1$ , suivant lequel on a plus de peine à opérer le clivage que suivant les deux autres; la règle que j'ai découverte fait prévoir que le plus petit axe de conductibilité sera normal au clivage 1; le plus grand au clivage le plus difficile  $h^1$  ou 3; le moyen au clivage intermédiaire  $g^1$  ou 2; en d'autres termes, appelant  $c$  l'axe vertical,  $b$  l'axe latéral,  $a$  l'axe antéropostérieur de conductibilité thermique, l'on aura l'ordre suivant  $a > b > c$ , qui correspond aux intersections des plans de clivage 1 et 2, 1 et 3, 2 et 3.

Je crois que cette relation pourra être expliquée par les théories modernes de la chaleur. Si l'on admet que les vibrations calorifiques sont transversales, c'est-à-dire perpendiculaires à la direction de leur propagation, comme celles de l'éther lumineux, l'on conçoit qu'elles s'exercent avec plus d'amplitude perpendiculairement que parallèlement aux plans de clivage; car la cohésion normale à un de ces plans est plus petite que la tangentielle.

J'ai rencontré un très-petit nombre d'exceptions jusqu'ici; et ce qu'il y a de plus singulier, c'est qu'elles se présentent dans ses substances qui se contractent au lieu de se dilater sous l'influence de la chaleur. Sans doute, la suite de ce travail confirmera la règle que je signale à l'attention des minéralogistes, comme à celle des physiciens. Quoi qu'il advienne de ce résultat, le but principal de mes recherches était d'obtenir un instrument facile et sûr, afin de trouver dans les constantes de conductibilité thermique une caractéristique suffisamment précise du plus grand nombre possible d'espèces minérales. J'espère avoir obtenu déjà un bon instrument, et un grand nombre de mesures assez exactes.

M. Delesse donne communication de deux lettres qu'il a reçues de M. le docteur Bleicher, résidant en Algérie et de M. Gorceix, agrégé de l'Université, actuellement à Athènes.

M. le docteur BLEICHER, annonce que, pendant son séjour à Mascara (Algérie), il a recueilli de nombreux documents sur la faune du miocène supérieur, et a constaté qu'elle est presque complètement marine. M. Bleicher y distingue près de Mascara deux niveaux fossilifères de marnes schisteuses à diatomées et à polycystines, avec des écailles d'une alose voisine de

celle rencontrée à Oran. Au-dessous il a trouvé des myriades de foraminifères et de coquilles, dont l'étude l'occupe en ce moment.

M. GORCEIX vient d'être chargé, comme membre de l'École française d'Athènes, de faire une reconnaissance géographique et géologique dans certaines parties de la Thrace ainsi que de la Macédoine. Près de Lapsista (Macédoine), M. Gorceix a fait la découverte d'un gisement qui est très-riche en ossements de mammifères fossiles et qui paraît contemporain de celui de Pikermi, si bien connu par les recherches de M. Albert Gaudry.

M. Gaudry fait la communication suivante :

FOSSILES QUATÉNAIRES RECUEILLIS PAR M. ŒHLERT

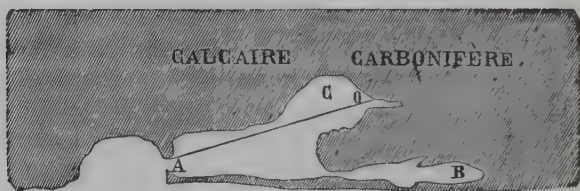
A LOUVERNÉ (MAYENNE)

par M. ALBERT GAUDRY.

M. Œhlert, directeur du Musée de Laval, vient de découvrir dans la Mayenne une grande quantité de débris fossiles. Il les a adressés au Jardin des Plantes en me priant de les déterminer.

Une partie des pièces provient d'une grotte située à Louverné près de Laval. Cette grotte est ouverte dans le calcaire carbonifère; elle est longue de 21 mètres; sa hauteur atteint 8 mètres. M. Œhlert en a dressé le plan ci-dessous :

*Plan de la grotte de Louverné.*



Entrée  
de la grotte.

Vallée où coule le ruisseau le Cartier.

Il n'a pu fouiller dans la chambre B, parce que le couloir qui la précède est trop étroit pour retirer les déblais; mais, aidé de M. Perrot et de quelques autres archéologues de Laval, il a exploré la chambre C. Au-dessous d'une couche de stalagmites épaisse de 2 décimètres, il a découvert les objets suivants :

Quatre molaires humaines; M. Hamy, auquel je les ai montrées, croit reconnaître qu'elles ont appartenu à quatre individus d'âge différent; l'une d'elle lui rappelle, par son usure plus marquée du côté interne que du côté externe, un caractère fréquent chez les hommes de la race fossile dite de *Gro-Magnon*;

Un humérus brisé d'un homme de grande taille ; il était engagé dans la cendre ;

Un silex, qui, suivant M. de Mortillet, aurait été un perçoir, et des éclats de silex, parmi lesquels on en remarque du type appelé couteau. M. Gustave de Lorière que j'ai consulté sur leur provenance, m'a appris qu'ils ont dû appartenir originairement à l'oolithe inférieure ; quelques-uns d'entre eux ont une patine blanche ;

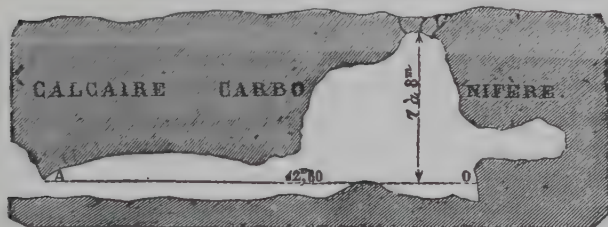
Un bois de renne, avec une incision qui ne peut avoir été faite que par une main humaine ;

Des morceaux de charbon et de cendre ;

Quelques ossements d'animaux.

M. Oehlert et ses collaborateurs ont trouvé en dessous de ces objets, des pierres posées avec symétrie, formant une espèce de dallage. La présence de cendre et de charbon montre qu'il y a eu, en cet endroit, un foyer. Ordinairement les Troglydites ont fait le feu à l'entrée des cavernes pour n'être pas gênés par la fumée ; dans la grotte de Louverné, le foyer était placé à 12 mètres de l'entrée, comme on pourra s'en assurer par le croquis ci-dessous dressé par M. Oehlert. Il y avait une ouverture verticale qui permettait à la fumée de s'échapper : cette ouverture est maintenant obstruée par des pierres ; mais la chambre B a dans le haut un passage resté libre, que les gens du pays connaissent sous le nom de cheminée.

*Coupe de la grotte de Louverné suivant la ligne AO  
du plan (chambre C).*



Les os d'animaux qui m'ont été envoyés de cette même grotte sont les suivants : Canines et carnassières d'*Hyæna crocuta* (race appelée *Hyæna spelæa*), plusieurs canines d'un grand renard, une molaire supérieure de *Rhinoceros tichorhinus*, des dents et quelques os d'*Equus caballus* et de *Bison*, de nombreux bois de renne. Plusieurs os de ces quadrupèdes sont brisés et ont été rongés par des animaux. Comme je ne les ai pas recueillis moi-même, je ne peux affirmer que l'hyène et le rhinocéros aient été découverts dans la même bande où l'on a trouvé les débris humains ; mais en tout cas le bois de renne incisé montre que des hommes ont passé

dans la grotte de Louverné à l'époque où il y avait encore des rennes dans notre pays (1).

A 800 mètres de la grotte, les ouvriers qui exploitent le calcaire carbonifère pour la fabrication de la chaux ont rencontré dans le flanc de ce calcaire une cavité haute de 5 mètres, qui est située à 2 mètres 50 au-dessous du niveau de la prairie où coule le Cartier. Elle est remplie de limon jaune, de cailloux roulés, de gros blocs de calcaire et d'ossements. M. OEhlert en a dressé le profil ci-dessous :



E. Blocs de pierre éboulés du haut.

A. Cavité remplie de limon jaune et d'ossements.

Les échantillons qu'il a retirés de cette cavité indiquent une faune de l'âge du Mammouth. Ce sont :

Un crâne de *Meles taxus* de taille ordinaire ;

Un humérus qui ressemble à celui de la *Mustela foina* ;

Un mandibule, des dents et plusieurs os des membres d'un fort *Canis vulpes* ;

Une mandibule presque entière, plusieurs canines et carnassieres isolées d'*Hy  na crocuta* (race dite *spel  a*) ; il est remarquable que l'espèce quaternaire habituelle dans nos pays ne soit pas l'hyène de la partie de l'Afrique rapprochée de l'Europe, mais l'hyène de l'Afrique australe ;

Une incisive et plusieurs canines très fortes du *Felis leo* (race appelée *F. spel  a*) ;

Nombreux os des membres d'un grand li  vre qui peut être le *Lepus timidus*, ou plus vraisemblablement le *Lepus variabilis* des régions du Nord ;

Un fémur d'un rongeur de la taille du *Sciurus vulgaris* ;

Une incisive supérieure d'*Arctomys marmotta* ;

Fragments de molaires d'*Elephas primigenius* ;

Mâchoire inférieure d'un jeune *Rhinoceros tichorhinus* avec les deux mandibules portant des dents de lait ; molaires supérieures et inférieures de la même espèce adulte ; leurs collines ont la forme courb  e caractéristique

(1) On a trouvé des poteries qui prouvent que la grotte de Louverné a été habitée dans les temps historiques.

de cette espèce, et plusieurs os des membres donnent une idée des proportions massives de son corps ;

Dents d'*Equus caballus* en profusion ; une des molaires présente à un degré très-marqué le plissement d'émail qui donne lieu à la variation appelée *plicidens* ; j'ai recueilli dans le mont Léberon des dents d'hipparion qui ont leur émail moins plissé ;

Nombreuses dents et os des membres d'un bovidé de la taille du *Bison priscus*.

Métatarsien et portion de bois avec deux andouillers basilaires d'un gigantesque *Cervus Canadensis* ;

Deux dents, une partie de bois et quelques os de rennes ;

M. OEhlert, outre ces restes de mammifères, a recueilli plusieurs os d'oiseaux, parmi lesquels M. Alphonse Milne Edwards a reconnu :

Un fémur d'*Anser*.

Un coracoïde et un humérus d'*Anas* ;

Un humérus d'une autre espèce d'*Anas*.

Un fémur de *Mergus* ;

Un fémur d'un rapace diurne, d'espèce inconnue, plus grand que la buse, plus petit que l'*Aquila audax*.

Les déterminations des mammifères sont basées principalement sur les caractères tirés de la dentition ; les pièces des membres et surtout les vertèbres sont pour la plupart méconnaissables ; elles portent de très-nombreuses marques de la dent des hyènes et d'autres animaux. C'est une chose curieuse que la profusion des os brisés ; je n'ai jamais rien vu de pareil dans les gisements tertiaires où l'on rencontre des restes d'hyènes. M. Desnoyers et d'autres savants, auxquels j'ai soumis les échantillons des carrières de Louverné, ont exprimé l'opinion que plusieurs d'entre eux rappellent par leurs cassures longitudinales les restes de repas humains signalés dans différentes cavernes ; mais en présence de nombreuses traces laissées par les dents des animaux, il leur semble difficile d'affirmer que les briures soient dues à la main humaine.

Les découvertes qui sont faites dans la Mayenne par les géologues de Laval ne sont pas isolées ; M. OEhlert et M. Gustave de Lorière m'annoncent que M. le duc de Chaulnes vient d'entreprendre de fructueuses recherches dans les grottes de Saulges entre Laval et Sablé.

M. GERVAIS rappelle que, dans la grotte de Loubeau, près Melle, il n'a pas été trouvé d'*Ursus spelæus*, mais beaucoup d'ossements d'hyène, quatre ou cinq individus du *Felis spelæa*, et un grand nombre de bois de cerfs, brisés à sept ou huit centimètres au-dessus de la meule (plus de 100). Dans une autre localité, à Créchy, se trouvent en très-grande abondance les bois de cette grande espèce de cerf si difficile à déterminer ; ils sont souvent brisés de la même manière, et ont pu être rongés par les castors.

M. Cotteau fait la communication suivante :

SUR LE GENRE TETRACIDARIS,

par M. COTTEAU. (Pl. III.)

Dans mon dernier article sur les *Echinides nouveaux ou peu connus*, publié par la *Revue de zoologie*, j'ai décrit et fait figurer un nouveau genre d'oursin fossile, extrêmement curieux, et sur lequel je désire appeler un instant l'attention de la Société.

L'ensemble des Echinides vivants et fossiles, dans l'état actuel de la science, forme trois grands groupes ou sous-ordres :

1° Les ECHINIDES TESSELLÉS, remarquables par la structure de leurs aires interambulacraires qui, au lieu de deux rangées de plaques, en renferment au moins cinq, et appartiennent exclusivement aux terrains paléozoïques.

2° Les ECHINIDES ENDOCYCLIQUES OU RÉGULIERS dans lesquels le péri-procte est diamétralement opposé au péristome, et renfermé dans l'appareil apical.

3° Les ECHINIDES EXOCYCLIQUES OU IRRÉGULIERS dans lesquels le péri-procte, placé en dehors de l'appareil apical, n'est jamais diamétralement opposé au péristome.

Quelle n'a pas été ma surprise lorsque j'ai rencontré, il y a quelques mois, dans la collection géologique du Musée d'histoire naturelle de Marseille, un oursin du terrain crétacé, présentant tous les caractères des Echinides réguliers, très-voisin des cidaridées par sa physionomie générale et ses principaux caractères, mais qui s'en distingue cependant par un point essentiel, fondamental : car il présente, dans chacune des aires interambulacraires, quatre rangées parfaitement distinctes de plaques, au lieu de deux. Toutes les plaques, à peu près d'égale dimension, supportent un gros tubercule. Comme chez les véritables tessellés, elles sont pentagonales dans les rangées qui bordent les aires ambulacraires, et hexagonales dans les deux rangées intermédiaires. Le caractère hexagonal des plaques intermédiaires est parfaitement accusé; seulement l'angle externe, au lieu d'être placé sur le milieu de la plaque, comme l'angle interne, se trouve au tiers supérieur. Aux approches du sommet, les rangées intermédiaires disparaissent brusquement, et chaque double plaque est remplacée par une seule plaque plus allongée et ne supportant qu'un seul tubercule.

Quand j'ai décrit cette espèce, je ne connaissais que l'échantillon du Musée de Marseille, auquel j'ai donné le nom de *Tetracidaris Reynesi*. Tout en insistant dans ma description sur les quatre rangées de tubercules interambulacraires, caractère tout à fait exceptionnel chez les cidaridées, et

qui suffirait à lui seul, indépendamment de la structure bigéminée des pores, pour motiver l'établissement d'une coupe générique nouvelle, je n'ai point parlé de l'existence de quatre rangées de plaques distinctes, correspondant aux quatre rangées de gros tubercules. Ce caractère, bien qu'il fut très-apparent dans l'exemplaire du Musée de Marseille, m'avait paru si extraordinaire que je n'avais pas osé le signaler, pensant qu'il pouvait être attribué, soit à un effet de fossilisation, soit à un accident, soit à une monstruosité, et préférant attendre de nouveaux documents.

Tout dernièrement, j'ai pu examiner deux autres échantillons du *T. Reynesi* parfaitement conservés, et provenant d'une localité autre que celle de l'exemplaire type. Aucun doute n'est plus possible : les aires interambulacraires présentent certainement quatre rangées de plaques, les unes pentagonales, les autres hexagonales, dont la suture est très-distincte, et qui rappellent par leur forme les rangées multiples des Echinides tessellés.

Voici la nouvelle diagnose que je donne du genre *Tetracidaris* :

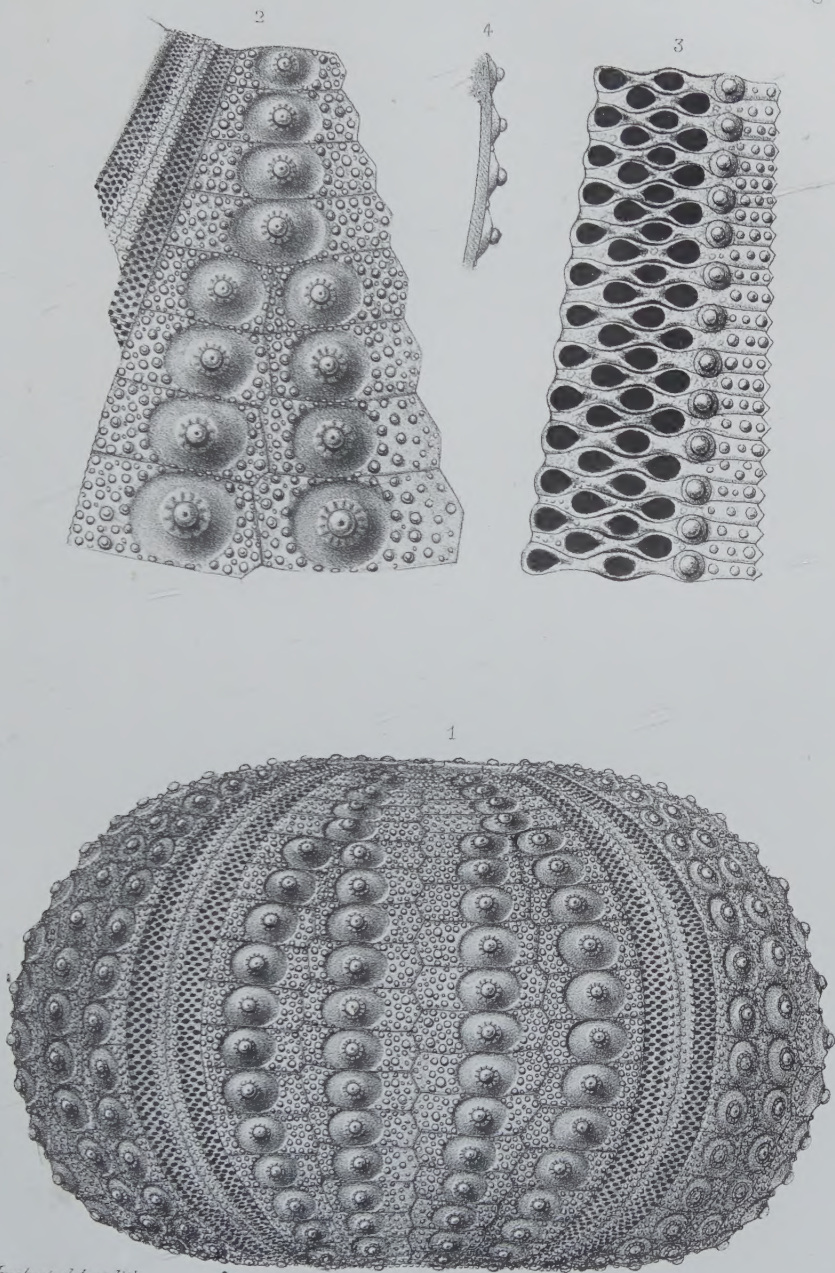
Test de grande taille, circulaire, déprimé en dessus et en dessous. Zones porifères droites, larges, un peu enfoncées, composées de pores arrondis, égaux entre eux, séparés par un petit renflement granuliforme, rejetés alternativement à droite et à gauche, et disposés de manière qu'au lieu de deux rangées de pores, il y en a, en réalité, quatre de chaque côté des aires ambulacraires. Zone interporifère étroite, sub-granuleuse, garnie de deux rangées de petits granules serrés, homogènes et placés sur les bords des zones porifères. Plaques interambulacraires formant, sur chacune des aires, quatre rangées qui, brusquement, se réduisent à deux aux approches du sommet. Chaque plaque supporte un tubercule très-gros, crénelé, perforé, scrobiculé ; les plaques supérieures sont plus allongées et plus étroites que les autres. Zone miliaire droite, médiocrement développée, sensiblement plus large à la face supérieure que vers l'ambitus. Granules intermédiaires peu abondants, espacés, homogènes, formant autour des scrobicules des cercles réguliers, interrompus seulement vers la base. Péristome subciculaire, dépourvu d'entailles. Appareil apical grand, sub-pentagonal à en juger par l'empreinte qu'il a laissée. Radioles grêles, allongées, sub-cylindriques, marquées de petites carènes.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Ce genre présente la physionomie des véritables cidaridées. Il se rapproche des *Diplocidaris* par sa grande taille, ses gros tubercules crénelés et perforés, la structure de ses aires ambulacraires et l'arrangement bigéminé de ses pores ; mais il s'en distingue nettement, ainsi que de tous les autres Échinides réguliers ou irréguliers connus, vivants et fossiles, par la présence de quatre rangées de plaques interambulacraires.

Devons-nous attacher à ce caractère une valeur de premier ordre, et

voir, dans ce type curieux, une réapparition, au milieu des couches crétacées, des tessellés paléozoïques, disparus depuis si longtemps de l'animalisation du globe ? Nous ne le croyons pas. Assurément, la présence aujourd'hui bien constatée, chez les *Tetracidaris*, de quatre rangées de plaques dans chacune des aires interambulacraires a une importance organique qu'on ne saurait contester ; il ne faut pas cependant en exagérer la portée. Si l'on compare nos échantillons aux tessellés, on reconnaît bien vite qu'ils s'en éloignent d'une manière positive par leurs caractères les plus essentiels, par leur forme générale, par leurs tubercules et les granules qui les accompagnent, par la structure de leurs pores, par leur péristome, par leurs radioles, et même par l'arrangement bien différent de leurs plaques interambulacraires. Chez les *Tetracidaris*, ces plaques forment quatre rangées paires qui ne se distinguent de celles des *Cidaris* que par leur nombre ; au contraire, chez les tessellés que nous connaissons, ces mêmes rangées formées de plaques beaucoup plus irrégulières et plus sensiblement hexagonales, sont toujours en nombre impair, et la rangée la plus développée occupe seule le milieu de chacune des aires interambulacraires. Nos *Tetracidaris* ne sont donc pas des *tessellés*, mais bien de véritables *Cidaridées*, et ce qui tend encore à le démontrer, c'est que les quatre rangées de plaques interambulacraires, parfaitement distinctes à la face inférieure, vers l'ambitus et au-dessus de l'ambitus, se réduisent à deux aux approches du sommet, sans que cette disposition d'une double rangée de plaques apporte aucune modification essentielle dans le développement organique et régulier de l'animal. Les *Tetracidaris*, à ne considérer que les plaques disposées autour de l'appareil apical, ne sauraient être séparés des *Diplocidaris* du terrain jurassique ; aussi, je n'hésite pas, malgré le caractère tout à fait anormal qui le distingue, à laisser ce genre non-seulement dans la grande division des Echinides réguliers, mais encore dans la famille des Cidaridées, près des *Doplocidaris*. Seulement, en présence de ce type nouveau et étrange, il nous faudra modifier un peu nos idées sur les caractères propres à l'ensemble des Echinides réguliers et irréguliers, et sur l'uniformité de plan qui, depuis leur apparition jusqu'à nos jours, aurait présidé au nombre et à la disposition de leurs plaques interambulacraires.

Le genre *Tetracidaris* ne renferme qu'une seule espèce, *T. Reynesi*. Nous en avons donné la description dans la *Revue de zoologie*, et il est inutile d'y revenir ici. Le type de l'espèce a été recueilli à Vergons, près Castellane (Basses-Alpes). M. Jeanjean a rencontré deux très-beaux exemplaires de cette même espèce à Pédémur, près Saint-Ippolyte (Gard), dans les couches moyennes de l'étage néocomien associé à l'*Echinospatangus cordiformis*. Musée de Marseille. Collection Jeanjean. Collection de la Sorbonne.



Humbert del. et lith.

Imp. Berquet, Paris.

*Tetracidaris Reynesi*, Colteau.



# COMPOSITION DU CONSEIL DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1873.

Président: M. le marquis de ROYS.

Vice-Présidents.

M. O. TERQUEM. | M. DANGLURE. | M. GRUNER. | M. G. COTTEAU.

Secrétaires.

Vice-Secrétaires.

M. BAYAN, pour la France. | M. DELAIRE.  
M. CHAPER, pour l'Étranger. | M. EM. SAUVAGE.

Trésorier: M. Ed. JANNETTAZ. | Archiviste: M. Alph. BIOCHE.

Membres du Conseil.

|                       |                 |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| M. de BILLY.          | M. TOURNOUER.   | M. Alb. GAUDRY. |
| M. Ed. COLLOMB.       | M. P. GERVAIS.  | M. LEVALLOIS.   |
| M. Alb. de LAPPARENT. | M. L. LARTET.   | M. Edm. PELLAT. |
| M. de VERNEUIL.       | M. Alb. MOREAU. | M. Ed. HÉBERT.  |

Commissions.

Bulletin: MM. GRUNER, Edm. PELLAT, L. LARTET, P. GERVAIS, PARRAN.

Mémoires: MM. de LAPPARENT, Alph. MILNE-EDWARDS, LEVALLOIS.

Comptabilité: MM. DANGLURE, Edm. PELLAT, Alb. MOREAU.

Archives: MM. TOURNOUER, Alb. MOREAU, P. GERVAIS.

Table des articles contenus dans les feuilles 41-46 (1872-1873).

|             |   |                                                                                                                     |     |
|-------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| De Limur    | — | Sur la Gieseckite, les Kersantons et la lithologie des environs de Vannes . . . . .                                 | 166 |
| Jannettaz   | — | Additions aux extraits précédents . . . . .                                                                         | 169 |
| Falsan      | — | Sur la place qu'occupe dans le Jura du Bas-Bugey la zone à Ammonites tenuilobatus (Pl. II) . . . . .                | 170 |
| Coquand     | — | Description de l'étage garumnien et des terrains tertiaires des environs de Biot et d'Antibes. . . . .              | 176 |
| De Mercey   | — | Sur l'argile à silex. . . . .                                                                                       | 193 |
| Bayan       | — | Observations sur les Etudes, etc. . . . .                                                                           | 196 |
| Chaper      | — | Sur le Plagiptychus Coquandi. . . . .                                                                               | 199 |
| Gaudry      | — | Sur les animaux fossiles du Mont-Léberon . . . . .                                                                  | 201 |
| Ébray       | — | Sur la carte agronomique du département du Rhône . . . . .                                                          | 203 |
| Danglure    | — | Rapport de la commission de comptabilité. . . . .                                                                   | 206 |
| Tournoüër   | — | Sur le Miocène, à propos de la carte géologique du Gers . . . . .                                                   | 207 |
| Lartet      | — | Sur l'âge des faluns de l'Armagnac. . . . .                                                                         | 210 |
| De Saporta  | — | Sur les caractères propres à la végétation pliocène, à propos des découvertes de M. Rames, dans le Cantal . . . . . | 212 |
| Locard      | — | Sur les brèches osseuses des environs de Bastia . . . . .                                                           | 232 |
| Locard      | — | Sur la faune des terrains tertiaires de la Corse . . . . .                                                          | 236 |
| Leymerie    | — | Sur la position et le mode de formation des marbres dévonniens du Languedoc . . . . .                               | 242 |
| Ébray       | — | Réponse aux observations de M. Vélain (p. 12) . . . . .                                                             | 246 |
| De Rouville | — | Sur le permien de l'Hérault. . . . .                                                                                | 250 |
| Jannettaz   | — | Propriétés thermiques des cristaux . . . . .                                                                        | 252 |
| Gaudry      | — | Fossiles quaternaires recueillis par M. Ehlert à Louverné (Mayenne). . . . .                                        | 254 |
| Ébray       | — | Stratigraphie de la cluse de Chabrières, près Digne. . . . .                                                        | 257 |
| Cotteau     | — | Sur le genre Tétracidarid (Pl. III). . . . .                                                                        | 259 |

## PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

**Bulletin.** — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du régl.).

La 1<sup>re</sup> série est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

|                  | Aux Membres. | Au public. |                   | Aux Membres. | Au public. |
|------------------|--------------|------------|-------------------|--------------|------------|
| Le I, épuisé.    |              |            | Le VIII . . . . . | 5 fr.        | 8 fr.      |
| Le II . . . . .  | 20 fr.       | 28 fr.     | Le IX . . . . .   | 5            | 8          |
| Le III, épuisé.  |              |            | Le X . . . . .    | 5            | 8          |
| Le IV, id.       |              |            | Le XI . . . . .   | 5            | 8          |
| Le V, id.        |              |            | Le XII . . . . .  | 20           | 28         |
| Le VI, id.       |              |            | Le XIII . . . . . | 30           | 40         |
| Le VII . . . . . | 10           | 16         | Le XIV . . . . .  | 5            | 8          |

La 2<sup>e</sup> série (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. pour les Membres, et de 500 fr. pour le public. Pris séparément, les volumes se vendent :

|                                 | Aux Membres. | Au public. |                     | Aux Membres. | Au public. |
|---------------------------------|--------------|------------|---------------------|--------------|------------|
| Le I ne se vend pas séparément. |              |            | Le XVI . . . . .    | 10 fr.       | 30 fr.     |
| Le II . . . . .                 | 30 fr.       | 50 fr.     | Le XVII . . . . .   | 10           | 30         |
| Le III . . . . .                | 30           | 50         | Le XVIII . . . . .  | 10           | 30         |
| Le IV . . . . .                 | 30           | 50         | Le XIX . . . . .    | 20           | 40         |
| Le V . . . . .                  | 10           | 30         | Le XX . . . . .     | 10           | 30         |
| Le VI . . . . .                 | 10           | 30         | Le XXI . . . . .    | 10           | 30         |
| Le VII . . . . .                | 10           | 30         | Le XXII . . . . .   | 10           | 30         |
| Le VIII . . . . .               | 10           | 30         | Le XXIII . . . . .  | 10           | 30         |
| Le IX . . . . .                 | 10           | 30         | Le XXIV . . . . .   | 10           | 30         |
| Le X . . . . .                  | 10           | 30         | Le XXV . . . . .    | 10           | 30         |
| Le XI . . . . .                 | 10           | 30         | Le XXVI . . . . .   | 10           | 30         |
| Le XII . . . . .                | 10           | 30         | Le XXVII . . . . .  | 10           | 30         |
| Le XIII . . . . .               | 10           | 30         | Le XXVIII . . . . . | 5            | 30         |
| Le XIV . . . . .                | 10           | 30         | Le XXIX . . . . .   | 10           | 30         |
| Le XV . . . . .                 | 10           | 30         |                     |              |            |

La 3<sup>e</sup> série est en cours de publication.

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Table des XX premiers volumes du . . . . . Prix, pour les Membres . . . . . 4 fr.  
Bulletin (2<sup>e</sup> série) . . . . . — pour le public . . . . . 7

**Mémoires.** — 1<sup>re</sup> série, 5 vol. in-4<sup>o</sup> (1833-1843). — Le prix de chaque demi-vol. des t. I, II et III (à l'exception de la 1<sup>re</sup> partie du t. I, qui est épuisée) est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Le prix de chaque demi-volume des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, de 18 fr. pour le public.

2<sup>e</sup> série, en cours de publication, 9 vol. in-4<sup>o</sup> (1844-1873). — Le prix de la collection (moins la 1<sup>re</sup> partie du t. 1<sup>er</sup> épuisée) est de 140 fr. pour les Membres, de 255 fr. pour le public. Les t. I, 2<sup>e</sup> partie, et II, 1<sup>re</sup> partie, ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. II à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII et IX se vendent :

|                                     | Aux Membres. | Au public. |                                   | Aux Membres. | Au public. |
|-------------------------------------|--------------|------------|-----------------------------------|--------------|------------|
| T. VII. — Mémoire n <sup>o</sup> 1  | 5 fr.        | 8 fr.      | T. IX. — Mémoire n <sup>o</sup> 1 | 8            | 15         |
| Mémoire n <sup>o</sup> 2            | 7            | 13         | Mémoire n <sup>o</sup> 2          | 1 50         | 2 50       |
| Mémoire n <sup>o</sup> 3            | 8            | 15         | Mémoire n <sup>o</sup> 3          | 5            | 10         |
| T. VIII. — Mémoire n <sup>o</sup> 1 | 8            | 15         | Mémoire n <sup>o</sup> 4          | 4            | 8          |
| Mémoire n <sup>o</sup> 2            | 6            | 11         |                                   |              |            |
| Mémoire n <sup>o</sup> 3            | 8            | 17         |                                   |              |            |

### Histoire des Progrès de la Géologie.

|                                                                  | Aux Membres. | Au public. |                    | Aux Membres. | Au public. |
|------------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|
| Collection, moins le t. 1 <sup>er</sup> qui est épuisé . . . . . | 60 fr.       | 80 fr.     | Tome III . . . . . | 5 fr.        | 8 fr.      |
| Tome I, épuisé.                                                  |              |            | — IV . . . . .     | 5            | 8          |
| — II, { 1 <sup>re</sup> partie } ne se ven-                      |              |            | — V . . . . .      | 5            | 8          |
| { 2 <sup>e</sup> partie } dent pas                               |              |            | — VI . . . . .     | 5            | 8          |
| séparément.                                                      |              |            | — VII . . . . .    | 5            | 8          |
|                                                                  |              |            | — VIII . . . . .   | 5            | 8          |

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le TRÉSORIER, rue des Grands-Augustins, 7.